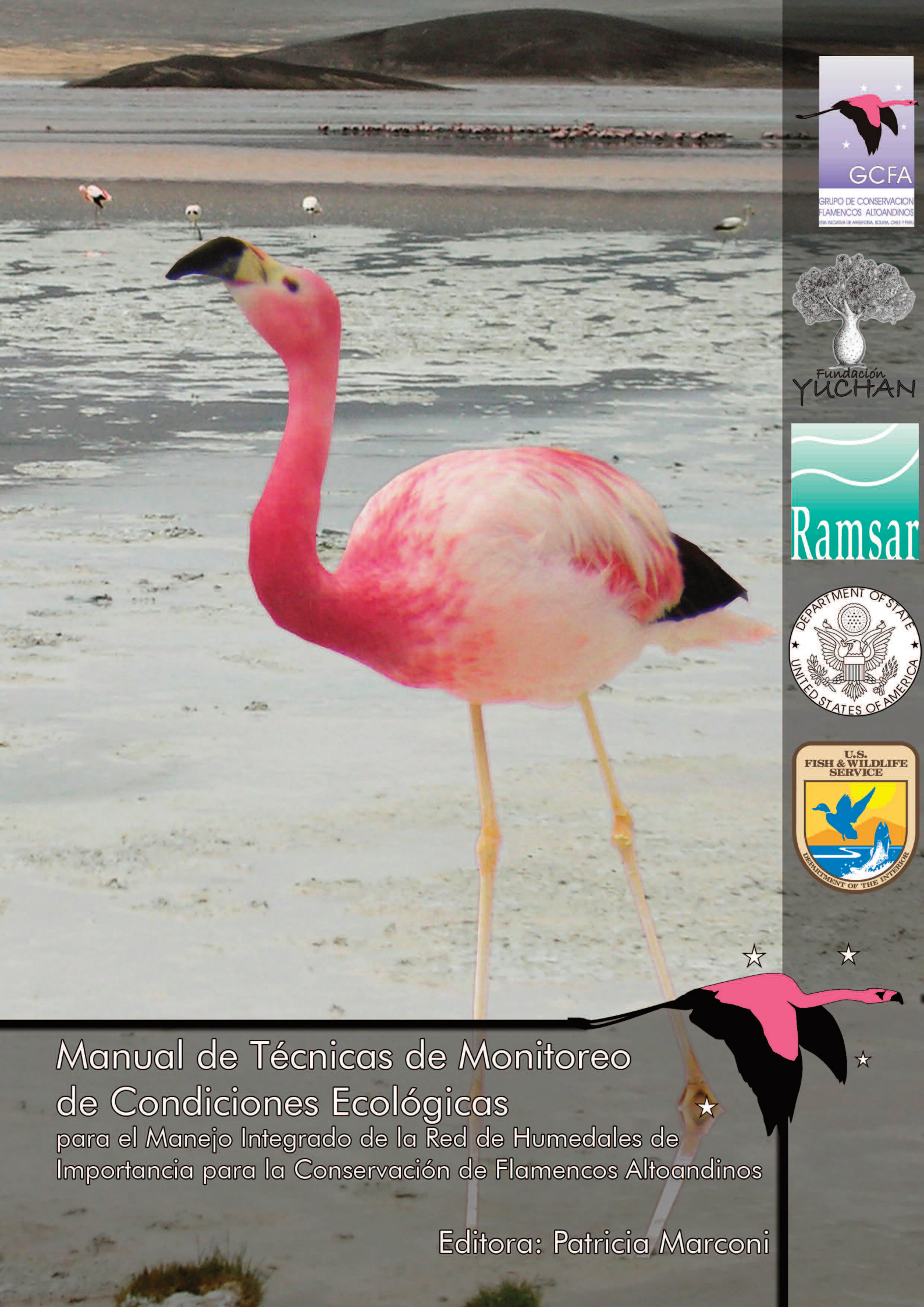


Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas

para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos

Editora: Patricia Marconi

Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas

para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos

Editora: Patricia Marconi

Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas
para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia
para la Conservación de Flamencos Altoandinos

DISEÑO GRÁFICO:
Facundo Montañez

FOTOGRAFÍAS:
Amelia Clark (Tapa y Contratapa)
Patricia Marconi (Cap. 1, 2 y Contratapa)
Uriel Colina (Pag. 9)
Antonietta Mollo (Cap. 3)
Guillermo Harris (Pag. 34)
Matías Michelutti (Cap. 5 y Pag. 64)
Nelson Amado (Cap. 6)
Omar Rocha (Cap. 7)
Ricardo Clark (Contratapa)
Facundo Montañez(Contratapa)
Ricardo Torres (Contratapa)

MAPAS E ILUSTRACIONES:
Marcos Costilla (Cap. 1 y 3)
Pablo Michelutti (Cap. 5)
Arely Palabral (Cap. 7)

Marconi, Patricia
Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. . – 1ª ed. – Salta: Fundación YUCHAN, 2010

79 p. ; 21x29,7 cm.
Tirada 800 ejemplares.

ISBN en tramite.

CITACIÓN SUGERIDA:
Marconi, P. 2010. Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. Fundación YUCHAN, Salta, Argentina.

El Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos –GCFA- es un grupo de trabajo internacional integrado por científicos y especialistas en conservación y áreas protegidas de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, provenientes del sector público, de la sociedad civil y del sector privado. Desde su formación en 1996, el GCFA ha coordinado y desarrollado programas a escala regional de investigación y conservación enfocados en los flamencos altoandinos y sus hábitats y realizado actividades de capacitación y divulgación dirigidas a personal de áreas protegidas y comunidades locales. En 2007, el GCFA lanzó el Proyecto Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, apoyado por la Convención de Ramsar, concentrando las actividades del Grupo en los sitios prioritarios de la Red.

Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos -GCFA
Secretaría pro-témpore: Caseros 121 (A4400DMB) Salta, Argentina
gcfaparina@gmail.com / www.redflamencos.org

La Fundación YUCHAN es una organización privada de la sociedad civil, de bien público y sin fines de lucro creada en 2001. Su misión es promover todo tipo de actividad técnica, científica, cultural y/o de administración que tenga por fin o contribuya a la conservación de los ambientes naturales y el patrimonio cultural de los Andes, las Selvas de Montaña y el Chaco del Norte de Argentina y países limítrofes, particularmente mediante el establecimiento de áreas protegidas públicas, privadas y/o administradas por comunidades locales. YUCHAN es miembro del GCFA, desarrollando y coordinando proyectos de investigación, conservación y manejo participativo en los sitios prioritarios de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos.

Mariano Moreno 1950 (A4401XAK) Villa San Lorenzo, Salta, Argentina
Tel.: +54 387 4971024
huaico1790@gmail.com / www.reservadelhuaico.org.ar

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención de Ramsar es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

Secretaría de Ramsar
Rue Mauverney 28 CH-1196 Gland, Suiza
Tel.: +41 22 999 0170 Fax: +41 22 999 0169
ramsar@ramsar.org / www.ramsar.org

Desde 1997 la Secretaría de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), el Departamento de Estado de los EE.UU. y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU. han venido operando la iniciativa de formación Fondo Humedales para el Futuro (FHF) para el hemisferio occidental, con el fin de beneficiar a instituciones e individuos latinoamericanos y del Caribe a través de la capacitación y el entrenamiento en conservación de humedales. Esta actividad promueve el concepto de “uso racional” de los humedales, fortaleciendo la capacidad de los países de manejar a perpetuidad los recursos de sus humedales y contribuyendo a integrar la conservación y el manejo de los mismos en el proceso de desarrollo. Todas las actividades propuestas han de concordar con los principios, las recomendaciones y los lineamientos de la Convención de Ramsar. La **Iniciativa del Fondo Humedales para el Futuro** tiene por objeto catalizar las actividades de formación respecto de los humedales, en curso o previstas en la región, o complementar las iniciativas existentes de formación y educación relacionada con humedales.

A Sandra Caziani,
su energía y entusiasmo sigue con nosotros.

Agradecimientos

Nuestro primer y destacado agradecimiento a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, 1971) por la confianza y el apoyo permanente que ha brindado a las actividades del GCFA desde sus inicios y en particular a Margarita Astrálaga, la Consejera Principal para las Américas entre 1999 y 2007 por su decidido impulso a la conservación de los Humedales Altoandinos.

Agradecemos especialmente a Denis Landenbergue, que propuso la idea de Red de Humedales durante el Simposio de Humedales Altoandinos y contribuyó a la protección de algunos sitios prioritarios de la Red, a través del Programa Internacional de Aguas Continentales de WWF, y a Jonathan Stacey, que ha apoyado mediante la Alianza Río Tinto – BirdLife International, la implementación de nuestro proyecto de Red desde su formulación, y compartido con el GCFA una inolvidable campaña a Catamarca.

Agradecemos al American Museum of Natural History, por su generoso aporte al facilitar la activa participación de Felicity Arengo, miembro fundador del GCFA, en los proyectos y programas del Grupo.

A Wildlife Conservation Society por su aliento inicial y la permanente ayuda al GCFA.

A todos los participantes del Taller de Capacitación y Coordinación de Abra Pampa y a los participantes de la Reunión Post-censo 2010 por sus contribuciones y entusiasmo.

A todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, que participaron o brindaron su apoyo al IV Censo Simultáneo Internacional 2010. En especial a Nora Martínez, que lideró la suscripción del Acuerdo de Abra Pampa.

Este Manual fue posible gracias al financiamiento de la Iniciativa Humedales para el Futuro, integrada por la Secretaría de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), el Departamento de Estado de los EE.UU. y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EE.UU.

Por último, nuestro agradecimiento a la Fundación YUCHAN y en especial a Ricardo Clark, que han brindado todo el esfuerzo y el apoyo financiero necesario para completar y concretar diversas actividades del GCFA.

Con el apoyo de:

CONTENIDOS

6. **PRÓLOGO**
7. **PRESENTACIÓN**
8. **CAPÍTULO 1: Técnicas de monitoreo de condiciones ecológicas en la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos.**
9. Algunos conceptos básicos.
10. Mapa de la Red de Humedales.
11. Los Censos Simultáneos. Técnicas de Censo de Flamencos.
13. Bibliografía.
14. Planillas de censo.
24. **CAPÍTULO 2: Metodología para la toma de muestras limnológicas.**
25. Equipamiento básico de muestreo por equipo de campaña.
26. Datos de campaña. Medición de parámetros ambientales físico-químicos. Muestreo de plancton.
27. Muestreo de fitoplancton.
28. Muestreo de zooplancton. Muestreo de macrófitas.
29. Lecciones aprendidas y dificultades encontradas durante el Censo 2010. Bibliografía.
30. **CAPÍTULO 3: Base de Datos Compartida del GCFA.**
31. Objetivos. Descripción de contenidos y formatos.
32. A) Bases de datos. B) Sistema de información geográfico, capas de SIG.
35. Otras preguntas y desafíosBibliografía.
36. **CAPÍTULO 4. Los Censos Simultáneos y el GCFA.** Problema y soluciones en común.
37. El primer encuentro, San Pedro de Atacama, diciembre 1996. Establecimiento de los censos simultáneos y del GCFA, etapa altoandina.
38. Incorporación de Tierras Bajas y planificación estratégica. El Tercer Censo Simultáneo Estival y el Proyecto Red de Humedales Altoandinos.
39. La Red de Humedales y los Censos Anuales de Sitios Red. Las inesperadas consecuencias de un censo de flamencos.
40. **CAPÍTULO 5. Censos Aéreos de Flamencos Sudamericanos sobre Grandes Superficies. Estudio de caso: Mar Chiquita-Bañados del río Dulce**.
41. Importancia ornitológica. Metodología. El censo aéreo.
42. Fichas de registro. ¿En qué volar? Previo a realizar el vuelo.
43. Durante el vuelo. Identificación de las tres especies desde el aire.
48. Utilización de software para el análisis de imágenes.
50. Censo aéreo aplicado a Mar Chiquita y Bañados del río Dulce, comparación de metodologías. Bibliografías.
52. **CAPÍTULO 6: Técnicas para evaluación y monitoreo de colonias de nidificación de flamencos. Estudio de caso: Reserva Nacional Los Flamencos.**
53. Detección de conductas reproductivas. Protección de colonias. Evaluación de la nidificación.
54. Desarrollo embrionario.
55. Depredación. Intervención antrópica.
56. Bibliografía.
58. **CAPÍTULO 7: Anillado de Flamencos Altoandinos. Estudio de caso: Programa de anillado en Laguna Colorada, Bolivia.**
59. Antecedentes. Objetivos. Métodos.
60. Etapa 1: Captura. Etapa 2: Anillamiento y marcaje.
61. Características de los anillos.
62. Etapa 3: Liberación de pollos. Monitoreo y difusión de la información. Resultados preliminares en Bolivia.
63. Discusión.
64. Bibliografía.
66. **CAPÍTULO 8. Censo Simultáneo Internacional 2010.** El IV Censo Simultáneo Internacional de Flamencos.
67. Análisis preliminar de datos de flamencos.
68. Comparación censos simultáneos internacionales y censos sitios red.
70. Actividad reproductiva temporada 2009-2010. Evaluación del Censo Simultáneo Internacional 2010.
72. Actualización de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos.
73. Proyectos propuestos.
74. Proyectos de duración limitada.
75. Perspectivas futuras. Bibliografía.
76. Lista de participantes del CSI 10.
77. Listado de humedales censados durante el Censo Simultáneo Internacional 2010.

Prólogo

De las seis especies de flamenco en el mundo, tres se encuentran en el cono sur: el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*). El flamenco austral tiene distribución más amplia, extendiéndose en humedales de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay, mientras que las parinas tienen una distribución más limitada en los humedales de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. También las poblaciones globales de estas dos especies son menores y por eso su estado de conservación de mayor interés. En la lista roja de especies amenazadas de la UICN, el flamenco austral y la parina chica están clasificadas como casi amenazadas y la parina grande como vulnerable. Las tres especies están en el apéndice II de CITES y la parina grande también está listada como amenazada en el Acta de Especies Amenazadas (Endangered Species Act) de EEUU. Cada uno de los países donde se distribuyen las dos especies de parina cuenta con legislación que las protegen.

Son muchas las amenazas que los flamencos y los humedales actualmente enfrentan, incluyendo el desarrollo industrial de minería y agricultura, contaminación y degradación de hábitats, cambio en flujos de agua y el turismo no regulado.

El Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos (GCFA), un grupo internacional de científicos y conservacionistas, se formó en 1996 ante la preocupación por el estado de conservación de las poblaciones de parina grande y parina chica, y los hábitats donde se encuentran. Desde entonces, el GCFA coordina actividades de investigación, conservación y manejo aplicadas a esta problemática. El GCFA cuenta con logros importantes en el avance del conocimiento y conservación de flamencos y humedales. Este éxito se ha debido a la dedicación y compromiso inquebrantable de sus miembros y al apoyo continuado de muchas instituciones e individuos que reconocen la importancia y urgencia de la situación y la contribución que ha hecho el GCFA.

Este manual reúne técnicas que el GCFA ha desarrollado a lo largo de sus experiencias en el campo. Se espera que el manual sea usado por estudiantes en sus proyectos de investigación, por encargados de áreas protegidas en programas de monitoreo o por aficionados que deseen hacer un conteo sistemático del humedal que visitan. La intención del GCFA es proveer una herramienta metodológica que sea usada para generar información que contribuya al conocimiento y conservación de estas especies emblema y bandera de los humedales de Sudamérica.

Agosto 2010

Felicity Arengo, Ph.D.*
Coordinadora para las Américas
Grupo de Especialistas en Flamencos-UICN/*Flamingo Specialist* Group-IUCN

*American Museum of Natural History
Center for Biodiversity and Conservation
Central Park West at 79th St.
New York, NY, 10024
EEUU

Presentación del
Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos

La Convención sobre los Humedales (Ramsar 1971) ha sido una de las primeras convenciones en demostrar particular interés y destacar la importancia de los humedales altoandinos, valorando su singularidad física y biológica y atendiendo a sus principales amenazas derivadas del uso del agua, la actividad minera, el sobrepastoreo y el uso turístico no regulado, que adquieren máxima relevancia en el ámbito desértico del altiplano andino.

El apoyo inicial de la Convención, a partir de 1997, contribuyó de manera decisiva a la consolidación del Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos (GCFA) – conformado por representantes de organizaciones gubernamentales, científicas y no gubernamentales de Argentina, Bolivia, Chile y Perú – a través de actividades de monitoreo, capacitación, divulgación y gestión de alcance regional. Como resultado de estas tareas se concluyó que los flamencos y otras especies utilizan alternativa y complementariamente muchos de los lagos altoandinos de los cuatros países para nidificación, alimentación y refugio, durante el verano, conectando funcionalmente más allá de las fronteras, estos humedales aparentemente aislados. En invierno una alta proporción de la población de ambas especies se desplaza a los humedales salinos de tierras bajas en Argentina.

A partir de 2003, la Convención Ramsar junto con los países parte de la Estrategia como son: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela condujeron el proceso de elaboración de la Estrategia Regional de Conservación de Humedales Altoandinos (ERCHA), contando con el apoyo del GCFA y otras redes técnicas así como de las Organizaciones Internacional Asociadas a Ramsar. En el marco de la ERCHA (Ramsar, 2005), el GCFA elaboró el Proyecto Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, que contiene dos componentes centrales: investigación y capacitación. El "Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos" conjuga ambos componentes con el objetivo inmediato de aportar a la construcción de capacidades y obtener información científica de calidad y comparable en los cuatro países de la Red. En este sentido, el Manual es un instrumento que esperamos facilite la adopción de programas de monitoreo continuo de los humedales de la Red, que proporcionen el conocimiento imprescindible para su conservación y uso racional.

El Manual ha sido uno de los productos del Taller de Capacitación para el Manejo Integrado de la Red de Humedales realizado en noviembre de 2009 y apoyado por la Convención a través de la Iniciativa Humedales para el Futuro. Incluye las técnicas básicas de censo de flamencos y otras aves acuáticas, de muestreo de aguas y limnológico, evaluación y monitoreo de colonias de nidificación y de anillado de pichones. También detalla nuevas técnicas de censo aéreo aplicado a grandes superficies y sintetiza los resultados preliminares del IV Censo Simultáneo Internacional de Flamencos realizado en enero-febrero de 2010.

Agosto 2010
María Rivera
Consejera Principal para las Américas
Convención sobre los Humedales (Ramsar, 1971)

Secretaría de Ramsar
Rue Mauverney 28
CH-1196 Gland, Suiza

Capítulo: 1
Técnicas de monitoreo de condiciones ecológicas en la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos

Patricia Marconi [1]



Las tres especies de Flamencos Sudamericanos en Laguna Purulla, Sitio Ramsar Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca, Argentina.

La Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, Argentina, Bolivia, Chile y Perú, propuso como meta la conservación de los humedales y su diversidad biológica, tomando como especies emblemáticas los Flamencos Altoandinos. El alcance geográfico de la Red (Marconi 2007) quedó determinado por el área de distribución estival e invernal de dos especies focales: la Parina Grande o Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus*) y la Parina Chica o Flamencos de James (*Phoenicoparrus jamesi*), incluyendo aquellos humedales que albergan en alguna época del año el 1% de la población global de alguna de las dos especies y/o registran o han registrado colonias de reproducción. No obstante, el Flamenco Común (*Phoenicopterus chilensis*), también se beneficiará con esta iniciativa de conservación, ya que su distribución, si bien es más amplia, se superpone con la de los Flamencos Altoandinos en la mayoría de los sitios críticos. El punto de partida para la identificación de los sitios prioritarios que integrarían la Red (Fig. 1) fue la información proporcionada por los Censos Simultáneos Internacionales del GCFA. Estos censos iniciados en 1997 - Capítulo 4 de este Manual - cuya cobertura intentaba incorporar toda el área conocida de distribución las dos especies de Flamencos Altoandinos, proporcionaron los insumos necesarios para el establecimiento de una línea de base regional de los humedales y flamencos Altoandinos y la formulación de una estrategia regional de conservación que evolucionó hacia el diseño de la Red de Humedales en 2005.

El proceso de obtención de información acerca de flamencos y humedales se basó en la aplicación de una metodología común y consensuada de relevamiento (Parada 1992, Caziani & Sureda 2002, Rodríguez 2006).

En este capítulo presentaremos una introducción general a las técnicas de monitoreo de condiciones ecológicas en la red de humedales, incluyendo al final las planillas de censo que fueron revisadas y actualizadas durante el Taller de Capacitación para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, realizado en Abrapampa, Argentina, en noviembre de 2009 y luego empleadas en el IV Censo Simultáneo Internacional Estival 2010. Las técnicas son esencialmente las mismas que se han implementado en todos los censos regionales anteriores, condición indispensable para permitir la comparación espacial y temporal de resultados. También se aplicó la misma metodología en los censos simultáneos anuales de los sitios prioritarios de la Red, que se iniciaron en 2007.

[1] *Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos (GCFA) - Fundación YUCHAN. Salta, Argentina. gcfaparina@gmail.com*

Algunos conceptos básicos

a) Inventarios, línea de base y monitoreos

El dato unidad en el estudio de comunidades biológicas es el **inventario**, expresión de un censo u otra forma abreviada de evaluación de abundancia, hecho en un espacio arbitrariamente delimitado y que se supone o se desea que sea homogéneo (Margalef 1977). Nosotros elegimos inicialmente los humedales Altoandinos y tomamos como especies indicadoras los Flamencos Altoandinos que habitan estos humedales.

Los inventarios o relevamientos nos permiten:

- Identificar bienes y servicios - naturales, culturales -
- Identificar amenazas
- Identificar prioridades de conservación, investigación, manejo, protección
- Determinar usos conocidos de los bienes y servicios
- Adquirir o ampliar conocimientos básicos sobre los sistemas naturales (por ejemplo: funcionamiento, especies clave, redes tróficas, etc.)

El valor de los inventarios crece con la cantidad de información condensada en ellos.

El inventario es una representación instantánea de la composición de esa muestra tomada. El GCFA ha estado realizando inventarios o censos desde 1997 recabando información científica acerca de flamencos y humedales con la finalidad de su conservación.

Por su parte, el **monitoreo**, es un proceso de medición del cambio en las condiciones ecológicas durante un lapso determinado. Para iniciar un monitoreo debo partir de un momento cero en las condiciones ecológicas, este momento cero es conocido como **línea de base** y estará conformada por un número de inventarios que me permita establecer, para las variables consideradas (por ejemplo nivel de agua de un humedal, salinidad, abundancia de flamencos, etc.), sus respectivos valores medios esperados o valor acostumbrado o normal y su rango de variación natural (Caziani & Sureda 2002).

En la práctica, diseñar un **plan de monitoreo** para un sistema natural, es decir, elegir las variables a medir y el método de medición, puede ser relativamente sencillo pero establecer la línea de base de ese sistema natural, determinar qué es lo esperado, qué es lo normal, cuál es el umbral de alarma a partir del cual debo intervenir desde el manejo, ésa, es la parte más complicada.

En el caso de monitorear, o sea medir los cambios en las condiciones ecológicas, por ejemplo de un humedal, se puede medir el impacto de extracción de sales, o de concentración de contaminantes. Sin embargo, la medición de algunas de estas variables puede ser muy costosa o compleja, entonces puede recurrirse a estimaciones más globales, aunque indirectas de la salud del humedal, empleando, por ejemplo, especies indicadoras.

b) Especies indicadoras, paraguas, carismáticas, paisaje

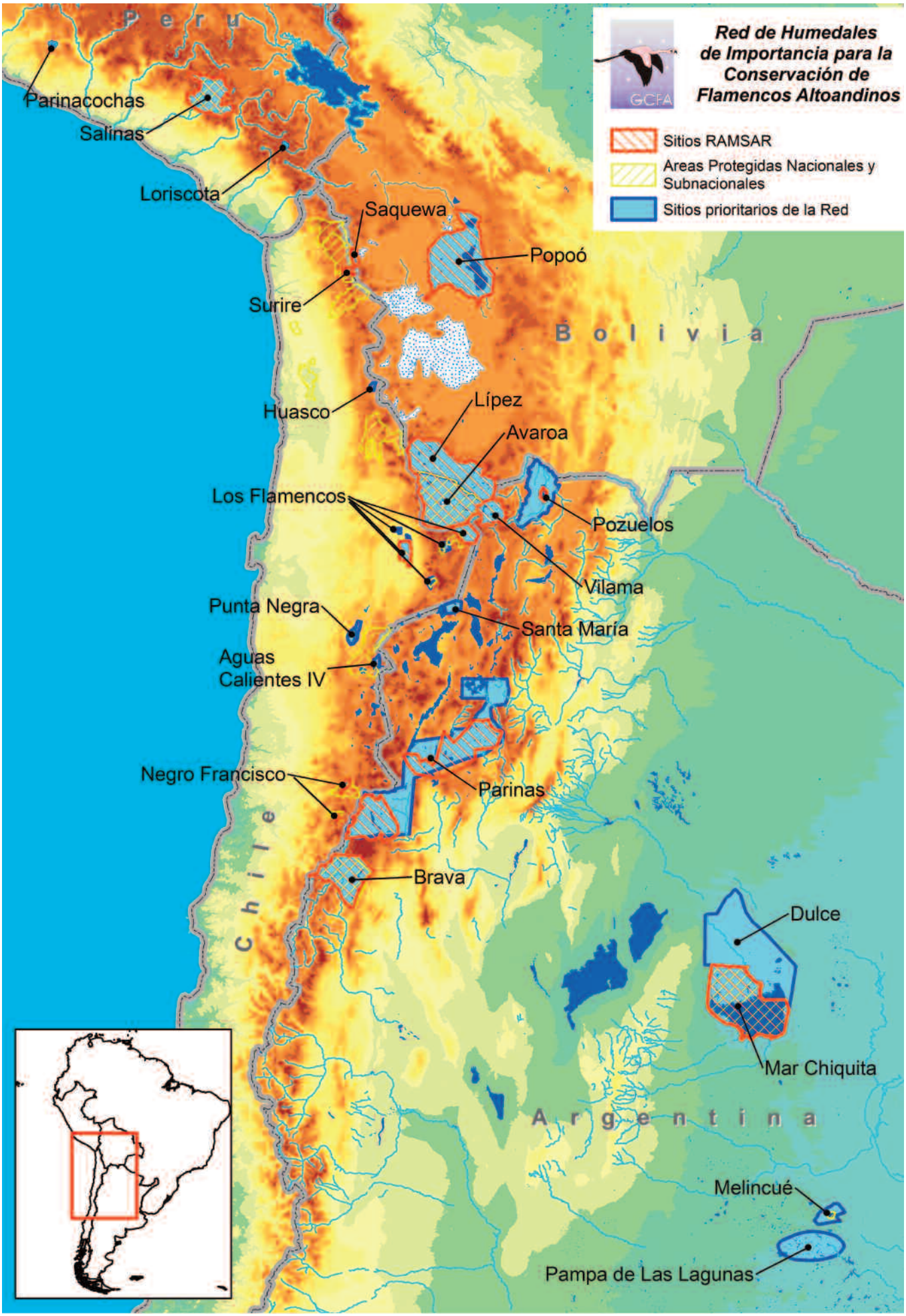
Las **especies indicadoras** suelen ser especialistas de hábitat y son sensibles a cambios en las condiciones ambientales. El concepto de especie indicadora es compatible con un amplio rango geográfico, siempre que exista el hábitat determinado en el que esa especie está especializada, como en el caso de los flamencos. Una especie indicadora es, además, fácil de medir, de contar, entonces a través de la especie indicadora se podría describir el estado general de las condiciones ecológicas del sistema o suponerse, extrapolarse, el estado de las condiciones de un humedal, en lugar de monitorear usando variables más caras o más complejas. Las especies indicadoras pueden asignarse a dos grandes categorías: especies indicadoras ecológicas y especies indicadoras de manejo. Las especies indicadoras ecológicas son aquellas cuyas poblaciones pueden ser usadas para indicar la calidad del hábitat y el status poblacional de otras especies (Block *et al*. 1995).

Estas especies son frecuentemente consideradas como **especies paraguas**, término utilizado para denominar aquellas especies altamente expectables en un hábitat o ecosistema determinado, cuya protección y la de su ambiente asegura la protección de todas las demás especies que componen dicho ecosistema.

Sin embargo, ¿son realmente los flamencos especies paraguas e indicadoras de la salud de los humedales, de modo tal que su sola presencia indique ausencia de contaminación y una buena preservación de las cadenas tróficas? A priori, todavía no podemos asegurarlo. Como con cualquier indicador, esta aseveración debe ser probada y calibrada, y resta mucha investigación científica para poder dar respuesta a esta pregunta. Probablemente, si fueran muy resistentes a, por ejemplo, un determinado tipo de contaminación, no podrían ser consideradas como indicadores de buena salud del humedal. No obstante, la evidencia científica hasta ahora, indica que los flamencos son sensibles a cambios en las condiciones ecológicas de los humedales, aunque falta calibrar dicha sensibilidad.

Sí sabemos, en cambio, que los flamencos son **especies carismáticas**. Son fácilmente visibles y reconocibles, al menos a nivel de familia; son considerados bellos; la gente quisiera cuidarlos y se apenan si los matan. Son por lo tanto, excelentes candidatos a ser considerados como **especies bandera de un plan de conservación**. Precisamente, estas características son las que tuvimos en cuenta para el diseño de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, tomando como especies carismáticas a los flamencos, los cuales, debido entre otras cosas a la facilidad con la que pueden ser detectados, censados y/o monitoreados, presentan un gran potencial para constituirse en especies indicadoras.

Figura 1. Mapa de la Red de Humedales.



Un concepto más reciente y mucho más enfocado a la conservación, es el de **especie paisaje** (WCS 2001). El enfoque de especies paisaje fue desarrollado por Wildlife Conservation Society en el marco del Programa Paisajes Vivientes, que mira a través de los ojos de la fauna silvestre para definir las fronteras de los paisajes que son esenciales para su conservación. Las especies paisaje utilizan áreas amplias y diversas, y tienen un impacto significativo en la estructura y función de los ecosistemas naturales. Sus requerimientos de hábitat en el tiempo y el espacio los hacen particularmente vulnerables al uso de la tierra y a las prácticas de aprovechamiento de recursos. Este concepto podria ajustar a los Flamencos Altoandinos y ya ha sido aplicado a especies con requerimientos de hábitat estrictos pero amplia distribución geográfica como el Oso Andino.

Los Censos Simultáneos

Dada la gran movilidad de los flamencos Altoandinos, los censos simultáneos se aplican a la obtención de parámetros poblacionales de estas especies (Bibby *et al*. 1998), procurando cubrir la totalidad del hábitat potencial en su área de distribución, es decir, los humedales altoandinos y humedales salinos de tierras bajas de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. La metodología del Censo Simultáneo Internacional de Flamencos (Rodríguez 2006) requiere de relevamientos expeditivos de no más de **10 días** de duración, para asegurar la independencia de los recuentos de individuos.

Dependiendo de la extensión y forma de la laguna, se ubican uno o varios puntos de observación desde la costa, tomando su posición para utilizar los mismos puntos en los diferentes censos y muestreos. En cada sitio se realiza, además de los censos de aves acuáticas, mediciones in situ de los principales parámetros ambientales y toma de muestras de agua y limnológicas para análisis físico-químicos y biológicos (fitoplancton y zooplancton, macrófitas).

En cuanto a la toma de muestras de agua y limnológicas, la extensión del área a relevar y las dificultades de acceso a los humedales, pueden imponer limitaciones en el tiempo y esfuerzo para la toma de muestras en cada sitio. Por lo tanto, se propone un escenario de mínima para el relevamiento y toma de muestras en la mayor parte de los sitios, y un escenario de máxima para un muestreo más detallado de los sitios de mayor interés o importancia para las aves.

Técnicas de Censo de Flamencos

Las especies a censar se describen e ilustran en el Capítulo 5 de este Manual.

a. Los censadores

Los censos simultáneos (Rodríguez 2006) serán efectuados por equipos censales compuestos por cuatro personas, como mínimo, se sugiere integrarlos de la siguiente manera:

Censador monocular: Corresponde a aquel censador de mayor experiencia en la diferenciación de las tres especies de flamencos en estudio. Este censador utilizará un telescopio de al menos 15 aumentos, montado sobre trípode, trabajando con dos contadores manuales para el registro simultáneo de dos especies y un anotador auxiliar, quien registrará el número de individuos de la especie restante.

Censador binocular 1: Este censador utilizará prismáticos y tendrá por función el conteo diferenciado por especie (en caso de que estuviera a menos de 1.000 m de distancia de la agregación). De no ser posible la discriminación de las especies de forma óptima, éste efectuará sólo un conteo general de la agregación. Es deseable para este censador el uso de contadores manuales.

Censador binocular 2: Con la ayuda de prismáticos, tiene por función contar sólo el número de individuos totales de la agregación. Es deseable el uso de contadores manuales.

Anotador: Tendrá por función registrar toda la información dictada por los censadores y compilar la información final en los formularios especialmente diseñados para el censo. Por otra parte, tendrá como segunda función, la confección de esquemas representativos de la disposición en el sitio de censo de la agregación censada y/o colonias de nidificación, el registro de antecedentes complementarios a la actividad, tales como temperatura, condiciones climáticas generales, ubicación geográfica, entre otros. El *Anotador* también tendrá dentro de sus funciones la de árbitro cotejador, tal como se especifica en el siguiente punto.



Censando en Laguna Grande, Argentina



Censando en Salar de las Parinas, Chile

b. Control de la fidelidad del censo
Los censos deberán efectuarse utilizando el método censal de doble conteo repetitivo, que considera el conteo simultáneo de los censadores, cotejados por el *Anotador.*

El *Anotador* deberá cotejar que el conteo por especie coincida entre el *Censador Monocular* y el *Censador Binocular 1* (si corresponde), y éstos a su vez con el conteo general efectuado por el *Censador Binocular 2*. El *Anotador* ordenará la repetición del censo hasta que los datos concuerden, o en su defecto, **hasta que no superen diferencias del 2%** (Parada 1992).

c. Registro de antecedentes complementarios
Condiciones climáticas: Constituyen registros generales del estado del clima al momento del censo. Ejemplo: Despejado, parcial nublado, lluvia, nieve, etc.

Esquemas de Agregación: Los formularios del censo simultáneo llevarán espacio para la esquematización de la ubicación de las agregaciones de mayor importancia en el sitio censal o también de las colonias reproductivas de estas especies.

Los datos se registrarán en las planillas de censo, cuyos contenidos se describen brevemente a continuación y se incluyen completas al final de este capítulo.

Planillas de Censo

1. Datos generales del equipo de censo, recorrido, etc.
Nombre y apellido de integrantes del equipo con afiliación institucional y dirección electrónica. Descripción general del recorrido completo del censo.

2. Croquis de cada humedal con sus hábitats y la ubicación de los puntos de censo y muestreo.
Incluir croquis de cada humedal relevado en censos anteriores. También se pueden utilizar, si se dispone, imágenes satelitales o cartas topográficas. Dibujo a campo para humedales nuevos. Registro de las posiciones geograficas (GPS) de censado.

3. Registro fotográfico digital.
Por laguna o humedal relevado:

a) Mosaico fotográfico para composición panorámica a partir de cada uno de los puntos de censo (GPS, fecha, hora). La extensión comprende toda la laguna o humedal.
b) Detalle del sustrato si es posible (roca, grava, arena, ceniza, arcilla…).
c) Retracción, paleo riberas, colcha, etc.
d) Evidencias de uso y/o impacto. Usar zoom para ubicarlo en el mosaico.
e) Valores especiales, paisajes, usos tradicionales, arqueología.
f) Fotografías de flora, fauna y paisajes.

Incluir información detallada de estos tres últimos puntos en planilla 7 *Uso de la Tierra e Impactos.*

4. Censo de flamencos
Para cada punto de censo:

- Identificar y censar flamencos por especie
- Censar los flamencos no identificados
- Identificar y censar juveniles por especie
- Censar los flamencos juveniles no identificados
- Buscar individuos anillados, pata izquierda o pata derecha (Mayores detalles en el Capítulo 7 del Manual)
- Registro de individuos hallados muertos

5. Censo por especie y por hábitat para todas las aves acuáticas (Wetlands International).
Se utilizarán planillas del Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Ej: Planilla de Argentina (pags. 16 y 17).

6. Agua y limnología: la metodología se describe en Capítulo 3 de este Manual.
Muestras:

Para análisis Físico-Químicos ,si no hay datos previos
Análisis de nutrientes si fuera posible
Fitoplancton filtrado, muestra cualitativa
Fitoplancton entera, muestra cuantitativa
Zooplancton filtrado, muestra cualitativa y cuantitativa
Macrófitas y emergentes

7. Uso de la tierra e impactos. Valor Socio-cultural. Acciones de conservación (Adaptado G.I.T. Páramo 2004)
Completar para cada humedal o complejo de humedales.

Uso de la tierra e impactos: identificación, descripción y evaluación expeditiva de impactos.

Valor socio-cultural: resume la vinculación social, económica y cultural de las poblaciones humanas con el humedal.

Acciones de conservación: situación de conservación del humedal, actores y acciones propuestas.

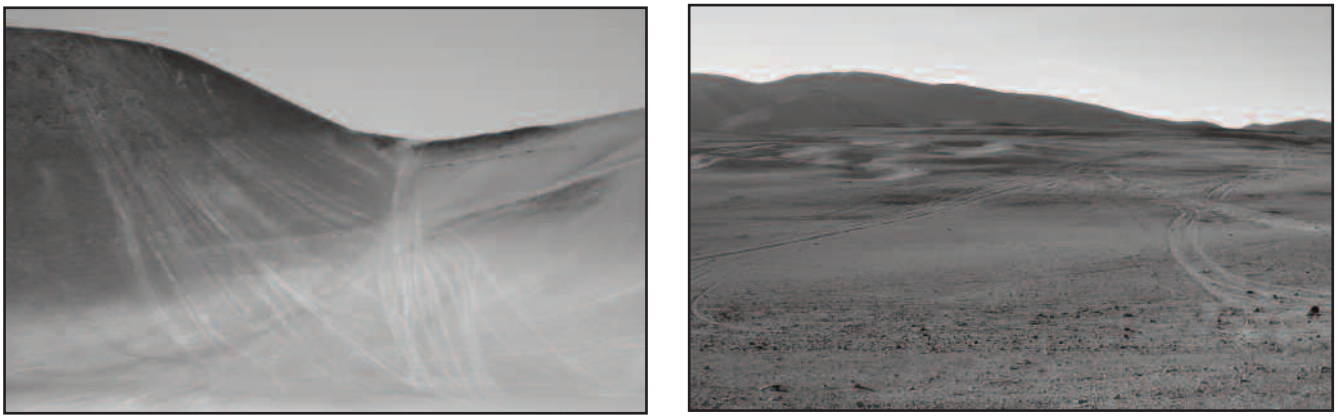
8. Proyecto huella única– relevamiento de disturbio asociado (Bennett *et al.* 2010)
Verificar el sistema de coordenadas en el GPS (si se prefiere uno distinto a UTM datum WGS84, indicar claramente en la planilla el sistema usado). En áreas censadas, marcar el área disturbada en el croquis del humedal o laguna.

Tipo de huellas: circulares; paralelas (varias huellas en una misma dirección); múltiples (varias huellas que no siguen un curso común)

Intensidad: una medida relativa de la densidad de huellas: alta; media; baja.

Area áfectada: una medida aproximada de la extensión espacial del disturbio.

Motivo: camino principal en mal estado; lugar turístico; atajo (para acortar camino); recreación; para evitar curso de agua estacional; otros.



Registro de huellas de diferentes tipos e intensidades en Sitio Ramsar Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca, Argentina.

Bibliografía

BENNETT, M. L. VILLALBA, J. MARINO & C. SILLERO. 2010. One single road Impact and mitigation of off-road tourism on High Andes habitats of the Triple Frontier - Year 3. Annual Report 2009-2010.

BIBBY, C. M. JONES, S. MARSDEN. 1998. Bird surveys. Expedition Field Techniques. Published by the Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society, London. 143p.

BLOCK, W. D. FINCH & L. BRENNAN. 1995. Single species versus multiple-species approaches for management In: MARTIN, T. & D. FINCH. (eds) pp 461-476. Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds. A sinthesis and review of critical issues. Oxford University Press, New York. 490p.

CAZIANI, S. & A.L. SUREDA. 2002. Técnicas para el monitoreo de condiciones ecológicas y de especies indicadoras. Conferencias y materiales. Talleres de capacitación para el Manejo Integrado de los Humedales Altoandinos de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Sitio Ramsar y Monumento Natural Laguna de los Pozuelos, Provincia de Jujuy, Argentina, 1998. Convención de Ramsar & Iniciativa Humedales para el Futuro. 104p.

GRUPO INTERNACIONAL DE TRABAJO DE PÁRAMO. 2004. Matrices del Inventario Preliminar de Humedales Altoandinos. Proyecto "Turberas y Otros Humedales Altoandinos".

MARCONI, P. 2007. Proyecto Red de Humedales Altoandinos y Ecosistemas Asociados, basada en la distribución de las dos especies de Flamencos Altoandinos. Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos. En: Libro de Gestión Sostenible de Humedales, Castro Lucic, M. & L. Fernández Reyes (editores) pp. 211-226.

MARGALEF, R. 1977. Ecología. Ediciones Omega, Barcelona. 951p.

PARADA, M. 1992. Informe proyecto “Conservación de Flamencos en el Norte de Chile”. Período 1985 – 1990. Corporación Nacional Forestal – Sociedad Zoológica de Nueva York, Antofagasta. 126 p.

RODRÍGUEZ, E. (editor). 2006. Anexo IV: Manual para el Censo Simultáneo de Flamencos en el Norte de Chile. pp 103-110. En: Flamencos Altoandinos en el Norte de Chile: Estado Actual y Plan de Conservación. Corporación Nacional Forestal & Fish & Wildlife Service, Antofagasta. 113p.

WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY. 2001. Las especies paisaje para la conservación basada en un sitio. En: Paisajes vivientes. Boletín 2. WCS & USAID. New York. 4p.

Agradecimientos

A Ricardo Torres por la lectura crítica del manuscrito.

1. DATOS GENERALES DEL EQUIPO DE CENSO, RECORRIDO, ETC.

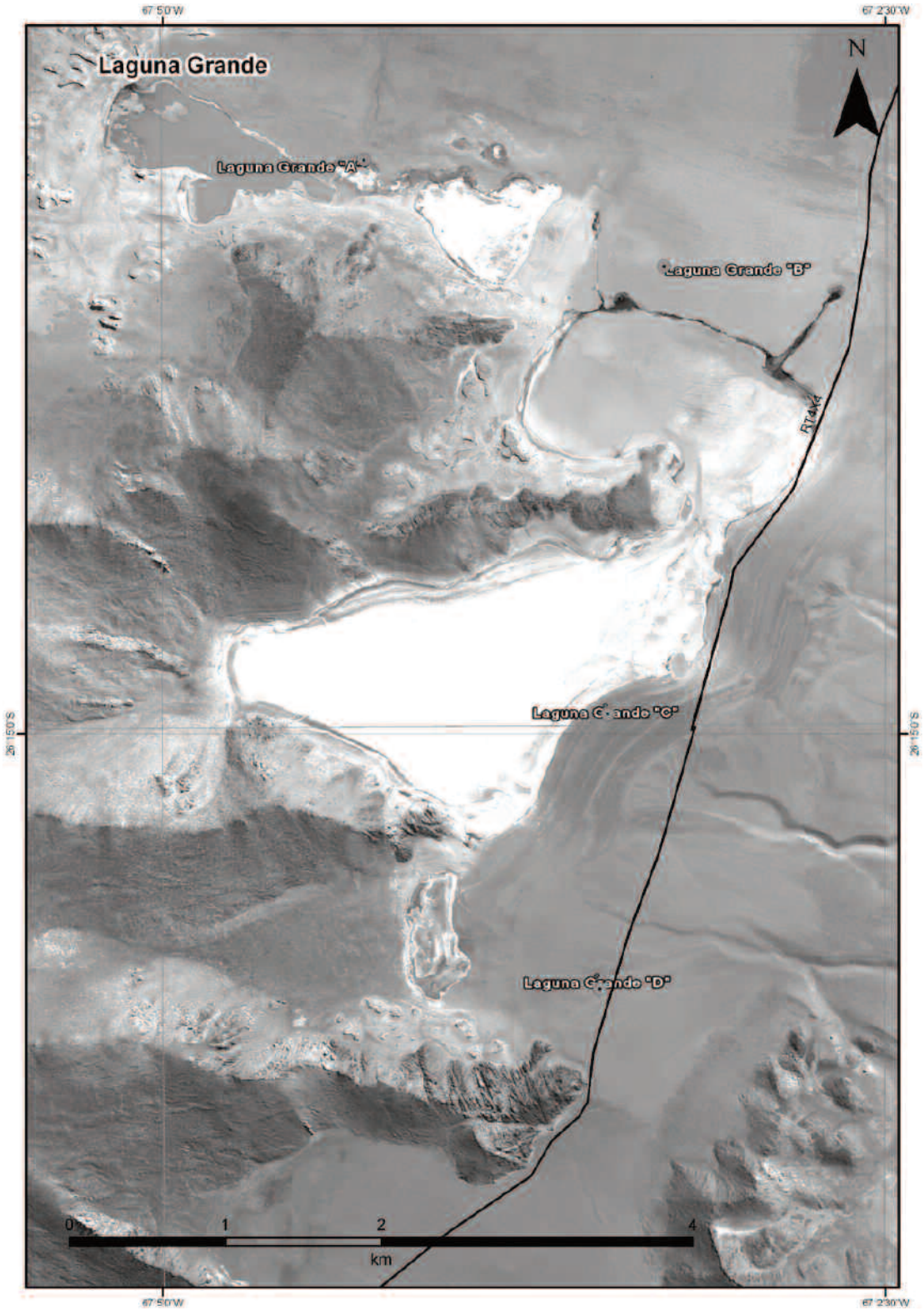
País:
Provincia/Región/Departamento:
Nombre responsable del equipo de campo:
Recorrido Zona/Nombre:
Itinerario (rutas, ciudades, pueblos):

Fechas:

Equipo de Censo:

Nombre	Afiliación Institucional	e-mail

2. CROQUIS DE CADA HUMEDAL CON SUS HÁBITATS Y LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CENSO Y MUESTREO.



Ejemplo: Laguna Grande, Sitio Ramsar Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca, Argentina

3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DIGITAL.

1- Mosaicos
2- Fotos de especies, ambientes, paisajes y valores de conservación del sitio
3- Fotos de usos e impactos
4- Fotos anecdóticas del censo

Autor	Nombre de Archivo	Tipo de Archivo	Fecha	Latitud	Longitud	Nombre del Humedal	Sitio Red

Sugerencias pra el envío del material: en DVD o por correo electrónico a **gcfaparina@gmail.com** a través de *yousendit* **www.yousendit.com**

GRUPO DE CONSERVACIÓN FLAMENCOS ALTOANDINOS –GCFA-
CENSO SIMULTÁNEO INTERNACIONAL DE FLAMENCOS
Planillas Censo 2010

4. CENSO DE FLAMENCOS

País: Fecha: Hora:

Región/Prov./Dept	Sitio/Complejo	Humedal (laguna,vega,etc.)	Nivel de Agua (cualitativo)

Estado del Tiempo:

Viento	Nubosidad	Temperatura	Precipitación

Punto Conteo 1 (nombre?)	Coordenadas GPS		Censadores:	
	Parina grande *Phoenicoparrus andinus*	Parina chica *Phoenicoparrus jamesi*	Flamenco austral *Phoenicopterus chilensis*	Sin Identificar *Phoenicopteridae*
Adultos				
Juveniles				
Otros: pichones/ anillados/muertos				

Punto Conteo 2 (nombre?)	Coordenadas GPS		Censadores:	
	Parina grande *Phoenicoparrus andinus*	Parina chica *Phoenicoparrus jamesi*	Flamenco austral *Phoenicopterus chilensis*	Sin Identificar *Phoenicopteridae*
Adultos				
Juveniles				
Otros: pichones/ anillados/muertos				

Nidificación-Especie:

Nº nidos	Nº adultos	Nº Pichones (por tamaño/edad)

Nidificación-Especie:

Nº nidos	Nº adultos	Nº Pichones (por tamaño/edad)

Al envés: Incluir esquema de agregación por humedal y por punto de conteo.

GRUPO DE CONSERVACIÓN FLAMENCOS ALTOANDINOS –GCFA-
CENSO SIMULTÁNEO INTERNACIONAL DE FLAMENCOS
Planillas Censo 2010

5. CENSO OTRAS AVES ACUÁTICAS

CENSO NEOTROPICAL DE AVES ACUÁTICAS

Programa para América del Sur
Ejemplo: Planilla de Argentina

Por favor complete esta planilla y envíela a su Coordinador Nacional **Diego Serra**, Sucre 3132, Barrio Alta Córdoba, (5001) Córdoba. Correo electrónico: **dserra@efn.uncor.edu**	**ARGENTINA**
Nombre del Sitio:	**Fecha: ……../……../……**
Localidad, Departamento, Provincia:	**Código del sitio:**
Superfície censada *(Marque un ítem)*: **Parcial / Completo**	**¿SE HA CENSADO ESTE SITIO ANTES?:** No / Si (fecha …../……/……)

Tipo de censo:	1. Caminata/Caballo	2. Bote	3. Aéreo	4. Mixto
Estado del humedal:	1. Norma	2. Seco	3. Congelado	4. Alterado
Amenaza:	1. Ninguna	2. Baja	3. Alta	4. Sin información

PODICIPEDIDAE (Macáes)
- .....Rollandia rolland –ROLRO
- .....Tachybaptus dominicus –TACDO
- .....Podilymbus podiceps-PODPO
- .....Podiceps major-PODMA
- .....Podiceps occipitalis-PODOC
- .....Podiceps gallardoi-PODGA
- .....Podicipedidae-GREBE

PHALACROCORACIDAE (Cormorán)
- .....Phalacrocorax albiventer-PHAAL
- .....Phalacrocorax brasiliensis-PHAOL
- .....Phalacrocorax magellanicus-PHAMA
- .....Phalacrocorax bougainvillii-PHABO
- .....Phalacrocorax atriceps-PHAAT
- .....Phalacrocorax bransfieldensis-PHABS
- .....Phalacrocorax georgianus-PHAGE
- .....Phalacrocorax gaimardi-PHAGA
- .....Phalacrocorax spp.-PHALA

ANHINGIDAE (Anhinga)
- .....Anhinga anhinga-ANHAN

ARDEIDAE (Garzas)
- .....Ardea cocoi-ARDCO
- .....Casmerodius albus-EGRAL
- .....Ardea ibis-BUBIB
- .....Butorides striatus-BUTST
- .....Egretta caerulea-EGRCA
- .....Egretta thula-EGRTH
- .....Egretta/Bubulcus spp.-EGRET
- .....Syrigma sibilatrix-SYRSI
- .....Pilherodius pileatus-PILPI
- .....Nycticorax nycticorax-NYCNY
- .....Botaurus pinnatus-BOTPI
- .....Ixobrychus involucris-IXOIN
- .....Ixobrychus exilis-IXOEX
- .....Ixobrychus spp.-IXOBR
- .....Tigrisoma fasciatum-TIGFA
- .....Tigrisoma lineatum-TIGLI
- .....Cochlearius cochlearius-COCCO
- .....Ardeidae-ARDEI

CICONIIDAE (Cigüeñas)
- .....Mycteria americana – MYCAM
- .....Ciconia maguari-CICMA
- .....Jabiru mycteria-JABMY
- .....Ciconiidae spp.-STORK

THRESKIORNITHIDAE (Bandurrias/Ibises)

PHOENICOPTERIDAE (Flamencos)
- .....Phoenicopterus chilensis-PHOCH
- .....Phoenicoparrus andinus-PHOAN
- .....Phoenicoparrus jamesi -PHOJA
- .....Phoenicopteridae-PHOEN

ANHIMIDAE (Chajá)
- .....Chauna torquata-CHATO

ANATIDAE (Patos)
- .....Dendrocygna bicolor-DENBI
- .....Dendrocygna viduata-DENVI
- .....Dendrocygna autumnalis-DENAU
- .....Dendrocygna spp.-DENDR
- .....Cygnus melanocorypha-CYGME
- .....Coscoroba coscoroba-COSCO
- .....Chloephaga melanoptera-CHLME
- .....Chloephaga picta-CHLPI
- .....Chloephaga hybrida-CHLHB
- .....Chloephaga poliocephala-CHLPO
- ..... Chloephaga rubidiceps-CHLRU
- .....Neochen jubata-NEOJU
- .....Tachyeres patachonicus-TACPA
- .....Tachyeres pteneres-TACPT
- .....Tachyeres brachypterus-TACBR
- .....Tachyeres leucocephalus-TACLE
- .....Tachyeres spp.-TACSP
- .....Cairina moschata-CAIMO
- .....Sarkidiornis melanotos-SARME
- .....Callonetta leucophrys-CALLE
- .....Amazonetta brasiliensis-AMABR
- .....Merganetta armata-MERAR
- .....Anas sibilatrix-ANASI
- .....Anas flavirostris-ANAFL
- .....Anas specularis-ANASE
- .....Anas specularioides –LOPSP
- .....Anas georgica-ANAGE
- .....Anas bahamensis-ANABA
- .....Anas versicolor-ANAVE
- .....Anas puna-ANAPU
- .....Anas discors-ANADI
- .....Anas cyanoptera-ANACY
- .....Anas platalea-ANAPA
- .....Anas spp.-ANASS
- .....Anatinae-DUCKS
- .....Netta erythrophthalma-NETER
- .....Netta peposaca-NETPE

GRUPO DE CONSERVACIÓN FLAMENCOS ALTOANDINOS –GCFA-
CENSO SIMULTÁNEO INTERNACIONAL DE FLAMENCOS
Planillas Censo 2010



.....Theristicus caerulescens-HARCA
.....Theristicus caudatus-THECA
.....Theristicus melanopis-THEME
.....Mesembrinibis cayennensis-MESCA
.....Phimosus infuscatus-PHIIN
.....Plegadis chihi-PLECH
.....Plegadis ridgwayi-PLERI
.....Ajaia ajaja-AJAAJ
.....Threskiornithidae-IBISE

HELIORNITHIDAE (Ipequí)
.....Heliornis fulica-HELFU

ARAMIDAE (Caráu)
.....Aramus guarauna-ARAGU

ROSTRATULIDAE (Aguatero)
.....Rostratula semicollaris-NYCSE

RECURVIROSTRIDAE (Tero Real/Avoceta)
.....Recurvirostra andina-RECAN
.....Himantopus melanurus-HIMML

CHARADRIIDAE (Chorlos)
.....Vanellus chilensis-VANCH
.....Vanellus cayanus-VANCA
.....Vanellus resplendens-VANRE
.....Pluvialis squatarola-PLUSQ
.....Charadrius semipalmatus-CHASE
.....Charadrius alticola-CHAAT
.....Charadrius modestus-CHAMD
.....Phegornis mitchellii-PHEMI
.....Pluvianellus socialis-PLUSO
.....Pluvialis dominica-PLUDO
.....Pluvialis spp.-PLUSP
.....Charadrius collaris-CHACO
.....Charadrius falklandicus-CHAFA
.....Charadrius spp.-CHARA
.....Oreopholus ruficollis-ORERU
.....Charadriidae-WADER

SCOLOPACIDAE (Playeros)
.....Gallinago paraguaiae-GALPR
.....Gallinago stricklandii-GALSR
.....Gallinago andina-GALAD
.....Gallinago spp.-GALIN
.....Limosa haemastica-LIMHA
.....Numenius phaeopus-NUMPH
.....Numenius borealis-NUMBO
.....Tringa flavipes-TRIFL
.....Tringa melanoleuca-TRIME
.....Tringa solitaria-TRISO
.....Tringa spp.-TRING
.....Limnodromus griseus-LIMGR
.....Actitis macularia-ACTMA
.....Bartramia longicauda-BARLO
.....Xenus cinereus-XENCI
.....Arenaria interpres-AREIN
.....Catoptrophorus semipalmatus-CATSE
.....Aphriza virgata-APHVI
.....Calidris alba-CALAA
.....Calidris fuscicollis-CALFU
.....Calidris melanotos-CALME
.....Calidris canutus-CALCA
.....Calidris pusilla-CALPU
.....Calidris bairdii-CALBA
.....Calidris spp.-CALID
.....Tryngites subruficollis-TRYSU
.....Micropalama himantopus-MICHI
.....Steganopus tricolor-PHATR
.....Phalaropus fulicaria-PHAFC

THINOCORIDAE (Agachonas)
.....Thinocorus orbignyianus-THIOR
.....Thinocorus rumicivorus-THIRU
.....Attagis gayi-ATTGA
.....Attagis malouinus-ATTMA

CHIONIDAE (Paloma Antártica)
.....Chionis alba-CHIAL

.....Mergus octosetaceus-MEROC
.....Heteronetta atricapilla-HETAT
.....Oxyura dominica-NOMDO
.....Oxyura ferruginea-OXYJF
.....Oxyura vittata-OXYVI
.....Oxyura spp.-OXYSP

RALLIDAE (Gallinetas)
.....Coturnicops notatus-COTNO
.....Laterallus exillis-LATEX
.....Laterallus leucopyrrhus-LATLU
.....Laterallus melanophaius-LATME
.....Laterallus jamaicensis-LATJA
.....Rallus antarcticus-RALAN
.....Aramides cajanea –EULCJ
.....Aramides saracura-EULSA
.....Aramides ypecaha-EULYP
.....Porzana spiloptera –PORSP
.....Porzana flaviventer-PORFV
.....Porzana albicollis-PORAL
.....Neocrex erythrops-PORER
.....Gallinula melanops-GALML
.....Gallinula chloropus-GALCH
.....Pardirallus maculatus-RALMA
.....Pardirallus sanguinolentus -RALSA
.....Pardirallus nigricans-RALNI
.....Porphyrio martinicus-GALMT
.....Porphyrio flavirostris-GALFL
.....Fulica ardesiaca-FULAD
.....Fulica leucoptera-FULLE
.....Fulica rufifrons-FULRU
.....Fulica cornuta-FULCO
.....Fulica armillata-FULAR
.....Fulica gigantea-FULGI
.....Fulica spp.-FULIC
.....Rallus spp.-RALSP
.....Rallidae-RALSP

JACANIDAE (Jacana)
.....Jacana jacana-JACJA

HAEMATOPODIDAE (Ostreros)
.....Haematopus ater-HAEAT
.....Haematopus leucopodus-HAELE
.....Haematopus palliatus-HAEPA

LARIDAE (Gaviotas)
.....Larus scoresbii-LARSC
.....Larus dominicanus-LARDO
.....Larus maculipennis-LARMC
.....Larus pipixcan-LARPI
.....Larus atlanticus-LARAL
.....Larus cirrocephalus-LARCI
.....Larus serranus-LARSE
.....Larus spp.-LARUS
.....Sterna nilotica -GELNI
.....Sterna maxima-STEMA
.....Sterna hirundo-STEHI
.....Sterna vittata-STEVI
.....Sterna antillarum-STEAT
.....Chlidonias niger-CHLNI
.....Sterna spp.-TERNS
.....Sterna sandvicensis-STESA
.....Sterna hirundinacea-STEHD
.....Sterna paradisaea-STEPA
.....Sterna trudeaui-STETR
.....Sterna superciliaris-STESP
.....Phaetusa simplex-PHASI
.....Laridae-GULTE

RHYNCHOPIDAE (Rayador)
.....Rynchops niger-RYNNI

STERCORARIDAE (Skúas)
.....Catharacta chilensis-CATCH
.....Catharacta antarctica-CATAN
.....Catharacta maccormickii-CATMA

Nombre, Apellido, Dirección Postal y Correo Electrónico:	**Número de individuos censados:** **Número de especies censadas:** **Comentarios:**

6. AGUA Y LIMNOLOGÍA.

PLANILLA DE CAMPAÑA: DATOS LIMNOLÓGICOS.

NOMBRE DEL COLECCIONISTA DE LAS MUESTRAS:

Nº	Nombre humedal, Estación muestreo Tipo de muestra: cuali o cuanti	Fecha	Hora Tiempo; sol, etc.	Alt. msnm	Coords.	Tº C Agua y Aire	Prof.	Transp. Secchi Color agua	Lecho	pH	Cond·	Oxígeno Disuelto	Observciones: hidrófilas, fauna, ganado, asentamientos humanos, elementos de impacto antropico (basura, etc.)

7. USO DE LA TIERRA E IMPACTOS

GRUPO DE CONSERVACIÓN FLAMENCOS ALTOANDINOS –GCFA-
CENSO SIMULTÁNEO INTERNACIONAL DE FLAMENCOS
Planillas Censo 2010



Uso de la tierra e impactos

Descripción general: *Describir como era el área de acuerdo a la memoria colectiva de sus pobladores.*	Estado hace 10 años:	Tipo de intervención (agricultura, ganadería, caza, pesca, turismo, recreación, navegación, aprovechamiento del agua, generación hidroeléctrica, embalses naturales y artificiales):
Elementos receptores de impactos: *Elegir en las casillas de la derecha.*	Abióticos: Agua, suelo, aire *Seleccionar el elemento receptor del impacto*	
	Bióticos: Flora (físicos o cobertura vegetal) Fauna (especies) *Seleccionar el elemento receptor del impacto*	
Tipo de impacto (físico, ecológico, químico, social): *Seleccionar el o los tipos de impactos presentes*	Agentes causales (quién produce el daño): *Esta descripción debe guardar relación con el tipo de impacto (s) indicado en la casilla de la izquierda.*	
	Acciones causales (qué acciones concretas son las causantes del daño): *Esta descripción debe guardar relación con el tipo de impacto (s) indicado en la casilla de la izquierda.*	
Intensidad de la intervención: Calificación (-4 - 0): *Refiere a la cobertura física de la intervención*		Reversibilidad(-4 – 0): *Refiere a la estimación de la posibilidad de recuperar el humedal considerando tanto la regeneración natural como la asistida.* Calificación de la intervención (-4 – 0): *Este sistema de calificación tiene una proyección geométrica, de modo que 0 indica que no hay impacto, -1 sugiere que hay un impacto leve, -2 indica un impacto mayor (el doble de fuerte que –1), y –4 significa un impacto grave) el doble de fuerte que –2).*
Duración de la intervención: Calificación (-4 - 0): *Refiere a la duración temporal de la intervención*		
Efectos: Calificación(-4 - 0): *Refiere a la gravedad de los efectos que produjo la intervención*		

GRUPO DE CONSERVACIÓN FLAMENCOS ALTOANDINOS –GCFA-
CENSO SIMULTÁNEO INTERNACIONAL DE FLAMENCOS
Planillas Censo 2010

Valor socio-cultural

Datos demográficos de la población cercana (# de habitantes, proporción de sexos, edades, tasa de natalidad, mortalidad, etc):	Categorización del área (rural, suburbano, urbano):	Tenencia de la tierra (Propiedad privada, comunal, estatal, posesionarios, etc.): *Estimar porcentajes de los diferentes tipos de propiedad*
Diversidad cultural de los habitantes: *Estimar porcentajes de los diversos grupos humanos en relación con el humedal.*	Tipo de relacionamiento con el humedal (protección-uso estacional, uso permanente): Actividades relacionadas con las mujeres: Actividades relacionadas con los hombres:	Usos tradicionales: Directos: Indirectos: Ingresos percibidos: *En usos directos refiérase concretamente a la utilización del agua y en los indirectos a actividades desarrolladas en el área. Indicar cifras de ingresos referenciales*

Uso del agua por parte de poblaciones humanas cercanas: *Estime el número de asentamientos cercanos (comunidades, pueblos, caseríos) y habitantes que se benefician del agua proveniente de este humedal o complejo de humedales. Si es que proporciona este servicio.*	Uso del agua por parte de poblaciones humanas lejanas: *Estime el número de asentamientos distantes (ciudades, distritos) y habitantes que se benefician del agua proveniente de este humedal o complejo de humedales. Si es que proporciona este servicio.*
Valor mágico-ritual: *Indicar si el humedal es considerado como un sitio religioso o de importancia en la cosmovisión de algún grupo humano.*	Sitio arqueológico: *Mencionar el nombre del sitio, restos que encierra, importancia del recurso cultural.*

Acciones de conservación

Inclusión en área protegida: *Mencionar el área a la que pertenece*	Reconocimiento de importancia por algún organismo: *Mencionar el reconocimiento y el organismo que lo concedió*
Normativas legales de protección y/o conservación: *Mencionarlas y adjuntar copias de las mismas como documento adjunto*	Organismos vinculados con su cuidado: *Mencionar a los organismos y su vinculación con el humedal*
Amenazas futuras: *Describir lo más precisamente la amenaza que atenta contra el humedal, de ser necesario incluya información adicional.*	Actores que debieran estar involucrados: *Mencionar a los organismos ausentes y la vinculación que deberían tener con el humedal*
Acciones concretas que deberían realizarse para su conservación: *Numere las acciones que su equipo cree que deberían realizarse para conservar el humedal.*	

8. PROYECTO HUELLA UNICA – RELEVAMIENTO DE DISTURBIO ASOCIADO

Proyecto Huella única - Relevamiento de disturbios ocasionados por el turismo fuerade ruta en ambientes altoandinos.

***** Verificr el sistema de coordenadas en el GPS (si se prefiere uno distinto a UTM datum WGS84, indicar claramente en la planilla el sistema usado.)
*** Tipo de huellas:** circulares, paralelas (varias huellas en una misma dirección); multiples (varias huellas que no siguen un curso común).
*** Intensidad:** una medida relativa de la densidad de huellas: alta; media; baja.
*** Area afectada:** una medida aproximada de la extensión espacial del disturbio (área, o ancho y largo).
*** Motivo:** camino principal en mal estado; lugar turístico, atajo (para acortar camino); recreación; para evitar curso de agua estacional; otros.
* en áreas censadas, marcar el área disturbada en el croquis del humedal o laguna.

Fecha	País	Región	Localidad	Coordenadas (UTM, WGS 84)		Tipo de huellas	Intensidad (densidad)	Área afectada	Motivo
				UTM este (x)	UTM norte (y)				

Capítulo 2:
Metodología para la toma de muestras limnológicas

Alcira Villagra de Gamundi[1], *Diego Frau*[2] *& Cecilia Locascio de Mitrovich*[3].



Toma de muestras limnológicas en Vega San Francisco, Sitio Ramsar Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca, Argentina.

La Limnología según Margalef (1983) estudia todas las aguas epicontinentales fluyentes o estancadas, dulces, salobres o salinas y contempla de forma especial a los lagos y lagunas (su delimitación, tipología y productividad), los ríos, las aguas fluyentes como sistema ecológico, la ordenación de comunidades fluviales, la contaminación de los cursos de agua y los embalses. La integración y regulación del ecosistema; los ecosistemas forzados, las causas de la eutrofización de los lagos o las comunidades acuáticas en condiciones extremas, como las aguas salinas, marismas y estuarios.

Dentro de esta amplia área de acción este protocolo se centra en el estudio de la comunidad planctónica de lagunas salinas. El término Plancton refiere a una comunidad caracterizada por vivir suspendida en la columna de agua, que varía en su tamaño desde unos pocos micrómetros hasta unos pocos milímetros, así como también por su limitado o inexistente poder de locomoción. Los componentes más representativos del plancton dulceacuícola comprende: bacterias, algas, protozoarios, rotíferos, cladóceros, copépodos y larvas de insectos (Ringuelet 1962, Wetzel 2001).

Las lagunas salinas por su parte, son frecuentes en todos los continentes y en general se constituyen como los únicos cuerpos de agua presentes en regiones de clima seco. No obstante ciertas condiciones climáticas y geológicas son necesarias para su existencia: una tasa de evaporación que supera a la de precipitaciones, cuencas de drenaje endorreicas donde el agua solo puede salir del sistema a través de procesos de evaporación y disponibilidad de sales solubles (Hammer 1986).

La diferencia de salinidad entre lagunas salobres y dulces es reflejada en la naturaleza de la biota. En lagunas levemente salobres (< 10 g/L) la biota incluye especies halo-tolerantes de agua dulce pero cuando el nivel de salinidad aumenta estos taxones son reemplazados por especies típicas de ambientes salobres, frecuentemente endémicas (Williams 2002). El número de especies

[1] *Instituto de Limnología del Noroeste Argentino. Fac. Cs. Nat. e IML. U. N. T. Tucumán, Argentina. alcytucu03@yahoo.com.ar*
[2] *Instituto Nacional de Limnología. INALI. Santa Fe, Argentina. diegogf@live.com.ar*
[3] *Instituto de Limnología del Noroeste Argentino. Fac. Cs. Nat. e IML. U. N. T. Tucumán, Argentina. cecilia@csnat.unt.edu.ar*

que son capaces de sobrevivir en estos ambientes es reducido aún en comparación con el número de especies que sobreviven en ambientes marinos con hábitats similares (Williams 1998). Para el caso del fitoplancton el rango de distribución de las especies estará condicionado además por la turbulencia y la amplitud de la zona fótica, habiendo diferentes taxa que han desarrollado estrategias para soportar las variaciones en la concentración de nutrientes, disponibilidad de luz y contrarrestar los efectos de la sedimentación (Reynolds 2002).

Las aves acuáticas por su parte constituyen uno de los componentes más carismáticos de la fauna que habita los cuerpos de agua continentales. No obstante y con una flexibilidad mayor que la de los peces, las aves pueden hacer uso de estos ambientes durante sólo parte del año y para cubrir una determinada etapa de su ciclo anual como ser la nidificación, cría o muda del plumaje (Blanco 1999). Uno de los roles más importantes que cumplen las aves en los ambientes acuáticos es el de consumidores debido a sus altos requerimientos calóricos, alto nivel de actividad y coordinación.

Entre las aves que se presentan con abundancias elevadas en estos ambientes dulceacuícolas salobres se encuentran los Flamencos Altoandinos: *Phoenicoparrus jamesi* (Parina Chica), *Phoenicoparrus andinus* (Parina Grande) que se concentran durante el verano en lagunas someras típicamente salobres de ambientes de altura, donde también se encuentran poblaciones de Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*). El área de distribución de las dos especies de flamencos altoandinos abarca los ambientes de Puna y Altoandino de Argentina, Chile, Bolivia y Perú y sectores de tierras bajas de Argentina como Laguna Mar Chiquita, Bañados del río Dulce y lagunas del Sur de Santa Fe (Romano *et al.* 2006).

En alta montaña se distinguen lagunas y vegas muy variables espacial y temporalmente, constituyendo parches de hábitats acuáticos en una matriz desértica, correspondientes a las ecoregiones Puna y Altoandina. Las lagunas en general, son cuencas centrípetas, de escasa profundidad, de régimen permanente o semipermanente, con aporte de aguas de deshielo, precipitaciones, escorrentía superficial o flujo subterráneo, arreicas, con pronunciada retracción en períodos de sequía (Locascio de Mitrovich *et al.* 2005).

Las vegas y bofedales por su parte, se constituyen como sistemas ecológicos con estrato herbáceo denso a muy denso, a veces con micro-relieve fuertemente ondulado y una red intrincada de canales asociados a cursos de agua corriente (Malvárez 1999). En contraposición con los humedales salobres de alta montaña, se encuentran los humedales salobres de tierras bajas. De importancia para la Red de Conservación de Flamencos Altoandinos pueden citarse Laguna Melincué y sistemas lagunares asociados (Santa Fe, Argentina), Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) y Bañados del río Dulce (Santiago del Estero, Argentina). Localizadas a menos de 100 m s.n.m. con precipitaciones medias anuales que superan los 600 mm, con una temperatura media anual que supera los 15 °C y niveles hidrométricos y condiciones ambientales que en algunos casos permiten el desarrollo de vegetación lacustre y una comunidad de peces que acompaña a las comunidades de aves presentes en estos humedales (Pasotti *et al.* 1980, Reati *et al.* 2005).

Del relevamiento limnológico se pretende obtener información acerca de:

- Características físico-química de los cuerpos de aguas donde se distribuyen las tres especies de flamencos bajo estudio.
- La estructuración de las comunidades planctónicas de estos ambientes (zooplancton y fitoplancton) en cuando a riqueza de especies y abundancia durante los períodos de censo en las lagunas relevadas.
- La importancia del gradiente físico-químico en la distribución de las especies de flamencos presentes en las lagunas estudiadas.
- La importancia del recurso trófico disponible (plancton) en la segregación y distribución de especies de flamencos.

Equipamiento básico de muestreo por equipo de campaña:

-GPS y altímetro
-Conductímetro
-pHímetro
-Oxímetro.
-Termómetro de máxima o digital.
-Disco de Secchi.
-Ruleta o Escandalo de 3 metros mínimo.
-Redes 20 µm con frasco colector.
-Redes ≤ 50 µm con frasco colector.
-Bidones de 5 litros para agua destilada y agua de grifo.
-Envases con tapa rosca hermética de 250 ml.
-Bol plástico de 300 ml.
-Jarra plástica de 1 L
-Waders, botas de goma.
-Balde de 10 litros.
-Guantes de latex.
-Rollos de papel de cocina.
-Formol.
-Solución de LUGOL al 1%
-Alcohol 96 % (Etanol Porta Extra Neutro Tridestilado).
-Libreta o cuaderno de campo.
-Marcadores indelebles verde y azul.
-Etiquetas de papel vegetal.
-Paño o toalla.
-Cámara fotográfica.
-Bolsas plásticas.

Datos de campaña

En el cuaderno de campaña deberán registrarse toda la información que el agente considere relevante, como ser: día, hora, localidad, coordenadas, condiciones climáticas (sol, cielo cubierto, viento, lluvia, etc.), todos los parámetros ambientales registrados, tales como temperatura del aire, agua, transparencia, conductividad, pH, profundidad, altitud, color del agua y características del lecho del cuerpo de agua, etc (Planilla 6. Agua y Limnología. pág. 18). Por equipo limnólogico será recomendable al menos dos personas que realicen el trabajo y que puedan asistirse mutuamente.

Medición de Parámetros Ambientales Físico-Químicos

Antes del trabajo de campo se deberá leer las instrucciones de uso de cada equipo de medición y hacer la calibración del mismo de ser necesario.

Para la toma de los parámetros ambientales se tomará una muestra de agua del ambiente en un balde para luego hacer todas las mediciones correspondientes fuera del área de muestreo, de modo de conservar la integridad del equipamiento y facilitar el procedimiento para el agente muestreador, dada la dificultad que presentan estos ambientes. En caso de ser posible acceder al cuerpo de agua en bote, la medición de los parámetros podrá realizarse in situ, atendiendo siempre al cuidado de los equipos.

El cuidado de los instrumentos refiere principalmente a evitar que estos sufran golpes, queden sometidos a variaciones de temperatura importantes, queden mojados o sucios previos a su almacenaje. En caso de contar con buffers de almacenamiento y estando estos indicados por el fabricante, será recomendable hacer uso de los mismos.

Los equipos para la medición de parámetros ambientales que se utilizarán en cada sitio de muestreo dependerán del acceso que se tenga a los mismos; siendo recomendable los equipos multipámetricos que resultarán menos costosos, más prácticos en lo que respecta a transporte y lectura rápida de varios parámetros en forma simultánea, pero teniendo la desventaja de que pueden resultar menos precisos y cubrir un rango de medición más acotado.

Siempre pueden utilizarse otras alternativas de medición para algunos parámetros como son cintas de pH y termómetro de mercurio para la medición de la temperatura. Para el caso del oxígeno disuelto, una forma alternativa de medición es el método químico de Winkler que posee la desventaja de que las muestras deben de refrigerarse y ser procesadas de forma casi inmediata. La medición de conductividad puede presentarse como un inconveniente durante la medición en campo siendo que estos ambientes presentan valores altos de la misma (debido a la alta concentración de cationes y aniones disueltos). En esta situación es posible que el rango de conductividad exceda el rango de detección de la sonda; en este caso será necesario recolectar muestras de agua, correctamente rotuladas y refrigeradas, que serán llevadas a un laboratorio que cuente con un dispositivo apropiado para la medición.

Se medirán:

- pH.
- Temperatura del agua. (°C)
- Conductividad. (µS/cm)
- Oxígeno disuelto. (mg/L)
- Transparencia. (Secchi): hundir el disco hasta que desaparezca y tomar la medida, luego elevar el disco hasta que vuelva a aparecer y tomar la medida. El valor real será el promedio de ambas medidas. En caso de que no haya profundidad suficiente anotar fondo.
- Profundidad: tomar 10 medidas de profundidad dentro del área de muestreo usando vara, metro o ruleta. Se considerará el valor promedio. Consignar la composición del sustrato del cuerpo de agua, limo, arena, arcilla, etc.
- Altitud (medido con altímetro o GPS).

Muestreo de Plancton

Selección de lugar de muestreo: La toma de muestras de plancton deberá realizarse en las mismas estaciones seleccionadas para el muestreo físico-químico. Conviene recolectar las muestras en el área más profunda y en lo posible coincidente con el área de alimentación de los flamencos. En aquellos casos, donde el ingreso al cuerpo de agua solo puede hacerse a pié deberán considerarse las condiciones del sustrato y acercarse al cuerpo de agua la máxima distancia posible en donde se conserve la integridad física de los operarios (mínimo 2 por punto de muestreo).

En general nos referimos a ambientes de muy difícil acceso, donde los tiempos de llegada suelen ser prolongados y los de estadía en las inmediaciones al cuerpo de agua son reducidos; por esta razón, los procedimientos limnológicos deberán hacerse de ser posible de forma simultánea al censado de los flamencos. Para esto puede verse de acordar con el censador a cargo, de realizar la toma de muestras, en zonas donde no se disturbe a los flamencos. De no ser posible esto, inevitablemente el muestreo limnológico deberá hacerse terminado el censado.

En caso de haber heterogeneidad espacial conspicua, áreas vegetadas-no vegetadas, ingreso de tributario, etc. se tomara

una muestra cuantitativa por cada sitio (máximo 4 muestras por ambiente). La muestra cualitativa será una muestra integrada de todos los sitios identificados como diferentes.

Preparación de envases y redes para el muestreo: Antes de salir de campaña se deberá lavar las redes y los frascos con jabón neutro y abundante agua para evitar contaminación de las muestras. Asimismo, terminada la toma de muestras ambos tipos de redes tanto de fitoplancton como de zooplancton deberán ser lavadas por fuera y por dentro con agua de grifo de forma de asegurar que no se contaminen las muestras entre muestreos de diferentes lagunas. La contaminación de muestras no solo implica errores en las estimaciones de riqueza de especies para los diferentes ambientes, sino que también implica riesgo de introducción de nuevas especies a los ambientes muestreados, pudiendo esto provocar modificaciones de importancia en el equilibrio del ecosistema.





Preparación y equipamiento para el muestreo

Por otro lado, previo a la colección de las muestras de plancton es recomendable enjuagar los envases con agua del mismo ambiente.

Luego del uso de las redes y lavado de las mismas, dejar escurrir y secar a la sombra antes de guardarlas para el siguiente muestreo o en forma definitiva. Durante el transporte deberá procurarse mantener de forma prolija, ordenada y segura todo el material de muestreo (redes, frascos, equipo de medición de parámetros ambientales, etc.) Como ya se indicó anteriormente, los caminos de acceso a los ambientes suelen ser muy rigurosos y el riesgo de daño de equipo es alto, por lo que deben tomarse la máxima precaución.

Rotulación de muestras: Los envases serán rotulados con marcador indeleble color verde para fitoplancton y color azul para zooplancton. En la tapa y en el frente del envase propiamente dicho, siendo que puede ocurrir que se borre la codificación y la muestra no quede identificada.

Los datos que deben estar escritos son: nombre del humedal, fecha, tipo de muestra (codificación: F cuali, F cuanti, Z cuali, Z cuanti). Además estos mismos datos deberán incluirse en el interior del frasco en una etiqueta de papel vegetal escrita con lápiz duro de grafito.

Muestreo de Fitoplancton

Muestra cuantitativa:

- Muestra para recuento.
- Tomar un volumen de entre 100 y 200 ml dependiendo esto del tamaño de frasco utilizado (evitar llenar el envase para favorecer la homogeneización posterior de la muestra). El procedimiento consiste en sumergir el envase en la zona subsuperficial del cuerpo de agua evitando en lo posible arrastrar sedimentos que dificultan el recuento.
- El método de fijación consistirá en agregar entre 0,5 y 1 ml de lugol por cada 100 ml de muestra hasta obtener un color miel (la cantidad a añadir dependerá siempre del contenido de materia orgánica u otros reductores en la muestras).

Muestra cualitativa:

- Muestra para identificación taxonómica.
- Apertura de malla: 20 micras.

En lagunas someras donde no es posible realizar un arrastre, se realizará la filtración por red utilizando agua recogida en jarra plástica evitando los sedimentos. El número de jarras utilizadas para el filtrado será de 5 jarras aproximadamente. Corroborar la coloración del líquido colectado; se busca obtener un concentrado representativo de algas quedando a criterio del agente recolector de la muestra el número mínimo de jarras.

En lagunas de mayor profundidad, donde la red pueda sumergirse de forma parcial o completa, el procedimiento consistirá en el arrastre de la red de fitoplancton 3 veces una distancia aproximada de 5 metros.

En caso de observarse zonas con una composición variable tratar de incluir en la muestra agua de estos sitios. Ejemplo: zonas con masas de algas filamentosas.

La red deberá ser lavada por la superficie interna de la misma dos veces al menos con agua del mismo ambiente para garantizar que en el frasco colector queden incluidos todos los organismos recolectados por la red.

Conservar con formol al 4% (1 ml/100 ml de muestra aproximadamente).

Técnica de Conservación:

- Solución Ácida de LUGOL (Utermöhl 1958): se disuelven 100 gr. De KI (yoduro potásico) en 1 litro de agua desmineralizada se agregan 50 gramos de cristales de yodo y se agita hasta disolver. Luego se agregan 100 gramos de ácido glacial acético. La solución debe decantarse antes de uso para eliminar posibles precipitados. La solución obtenida debe guardarse en un frasco acaramelado lejos de la luz y el calor excesivos. El procedimiento consiste en colocar con pipeta o gotero alrededor de 1 ml de solución por cada 100 ml de muestra. La misma deberá adoptar un color acaramelado y ser dispuesta en forma inmediata a resguardo de la luz solar directa y del calor.

  El uso de Lugol frente a otros reactivos fijadores presenta una serie de ventajas como son: mantención de las estructuras celulares evitando su degradación, conservación de la forma en el caso de Euglenoideos, mantención de la citofaringe en Cryptófitos, conservación de los flagelos y aumento del peso específico; lo cual aumenta su capacidad de sedimentación y por tanto la técnica de recuento posterior. Posee el inconveniente de que se fotodegrada por lo que debe ser mantenido a resguardo de la luz, a baja temperatura (refrigerar en heladera) y tiene una viabilidad de 6 meses.
- Formaldehído: Se utilizará una solución de formaldehido al 4%. Si bien resulta agresivo para algunas estructuras es usado frecuentemente para la conservación de muestras cualitativas que son empleadas para la identificación taxonómica. No requiere refrigeración aunque es aconsejable resguardar la muestra del calor excesivo.

Muestreo de Zooplancton:

Dado que la concentración de zooplancton es en general menos abundante que el fitoplancton es necesario filtrar grandes volúmenes de agua de forma obtener estimaciones de abundancia precisas.

Muestra cuantitativa:

- Muestra para recuento.
- Apertura de malla: ≤50 micras (para asegurar captura de rotíferos, larvas nauplio de copépodos y cladóceros).
- El volumen filtrado dependerá de las condiciones climáticas adversas (vientos, lluvia, etc.) o la profundidad del cuerpo de agua. Para ambientes someros se filtrarán 15 litros de agua utilizando jarra de 1 litro evitando en lo posible los sedimentos. En caso de lagunas con mayor profundidad se filtrarán 30 litros de agua utilizando balde de 10 litros o si se dispone de trampa Shindler-Patalas también podrán utilizarse en reemplazo del balde; teniendo la ventaja de que permite filtrar un volumen de agua determinado (este varía según la trampa que se utilice) y tomar varias submuestras a diferentes alturas de la columna de agua. Es importante considerar que el agua de filtrado deberá ser tomada en un área no disturbada (agua removida por la actividad del personal muestreador). Fijar con formol 4%, 1 ml aproximadamente por cada 100 ml de muestra o hasta que ésta presente un leve olor a formol.

Muestra cualitativa:

- Muestra para identificación taxonómica.
- Apertura de malla: ≤50 micras.
- En lagunas de mayor profundidad, el procedimiento consistirá en el arrastre de la red de zooplancton 3 veces una distancia aproximada de 5 metros.
- En lagunas someras donde no es posible realizar un arrastre, se realizará la filtración por red utilizando agua recogida en jarra plástica evitando los sedimentos. El número de jarras utilizadas para el filtrado será de 10 jarras aproximadamente.

  En caso de observarse zonas con una composición variable tratar de incluir en la muestra agua de estos sitios.
- La red deberá ser lavada por la superficie interna de la misma dos veces al menos, con agua del ambiente para garantizar que en el frasco colector queden incluidos todos los organismos recolectados por la red. Fijar con formol 4%, 1 ml aproximadamente por cada 100 ml de muestra o hasta que ésta presente un leve olor a formol.

Muestreo de Macrófitas:

En todos los casos, de estar presentes, colectar muestras de ejemplares en estado reproductivo (con flores o frutos) de las macrófitas tanto flotantes como sumergidas, arraigadas o no. Deberá contarse con cámara fotográfica de forma de poder fotografiar el ejemplar de la forma más precisa posible con preferencia sobre una superficie contrastante. Se deberá incluir raíces, tallo, forma y tipo de la hoja in vivo, presencia de flores y/o frutos. El número de foto deberá ser anotado en la planilla de campaña demanera de poder asociar el ejemplar al lugar de muestreo. En caso de ser posible se podrá tomar fotografías panorámicas en donde queden registrados la distribución de la vegetación. Si el agente muestreador es capaz de hacer una identificación de la vegetación presente en el lugar, esto deberá ser anotado.

Lecciones aprendidas y dificultades encontradas durante el Censo 2010

Este protocolo de muestreo fue elaborado siguiendo metodologías estandarizadas para el muestreo limnológico que fueron adaptadas, a partir de experiencias de campo, a las características de los ambientes en que se muestrean durante el censo de flamencos. Estos ambientes se caracterizan por su belleza paisajística pero también por ser extremadamente inhóspitos; donde las inclemencias climáticas como granizadas, tormentas eléctricas, bajas temperaturas y fuertes vientos son frecuentes. Asociado a esto se encuentran las particularidades de las lagunas muestreadas, caracterizadas en general por ser espejos de agua de amplia extensión, con un reducido nivel de agua y en general con suelos de tipo arcilloso o limo-arcilloso que dificultan la entrada y permanencia en el cuerpo de agua. En la mayoría de los casos el ingreso a las lagunas solo puede hacerse a pie, NO siendo recomendable el uso de Waders ya que es frecuente hundirse y el Wader puede favorecer un efecto de succión que imposibilita el movimiento del agente; por esto resulta vital que al menos haya dos personas realizando este trabajo de modo que puedan asistirse mutuamente. El ingreso al cuerpo de agua se recomienda realizarlo con botas de goma de caña alta, donde si bien es posible que se produzca un efecto de succión, éste será menor y permitirá el desplazamiento por el espejo de agua. El ingreso en el cuerpo de agua se hará hasta el punto en que los agentes muestreadores consideren conveniente, teniendo presente siempre, conservar la integridad física como criterio primario.

El uso de ropa adecuada que no solo proteja del frío sino que también cuente con varios bolsillos de almacenaje, será primordial para facilitar la tarea a realizarse.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que los muestreos limnológicos se realizan de forma simultánea con el censado de flamencos y los tiempos para la recolección de muestras y medición de parámetros suelen ser limitados. Por esto es recomendable que a la llegada al humedal se elija junto con el jefe de equipo de censo un lugar apropiado para la toma de muestras que permita, no solo realizar el censo de aves sino que también de forma simultánea el muestreo limnológico.

En cuanto al transporte de las muestras y del material de muestreo como son medidores de parámetros ambientales y redes de plancton, es necesario extremar los cuidados para evitar daños al material, siendo que la mayoría de los caminos que llevan a las lagunas, suelen ser huellas de difícil tránsito. Por esta razón, es recomendable transportar todo lo que sea equipo electrónico junto con el agente en mochila o bolso, las muestras preferentemente en conservadoras que las protejan de variaciones de temperatura y de posibles golpes y en cuanto a las redes ubicarlas de la forma más segura posible para evitar que se dañen.

En términos generales se pide al menos dos muestras de cada humedal, siendo lo ideal para aumentar la potencia estadística tomar varias réplicas por humedal. Sin embargo, esto implica mayor tiempo de permanencia en las lagunas y mayor cantidad de material que debe ser transportado y almacenado durante el transcurso de la campaña, siendo esto una dificultad cuando se está en el campo debido al espacio reducido y los tiempos de viaje prolongados.

Bibliografía

BLANCO, D. E. 1999. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. En: MÁLVAREZ, A. I. (Ed.) pp. 208-217. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. ORCYT-UNESCO. Montevideo.

HAMMER, U. T. 1986. Saline Lake Ecosystems of the World. Editorial Springer.

LOCASCIO DE MITROVICH, C., A. VILLAGRA DE GAMUNDI, A., J. JUÁREZ, & M. CERAOLO. 2005. Características limnológicas y zooplancton de cinco lagunas de la Puna – Argentina. Ecología en Bolivia 40(1): 12-26.

MALVÁREZ, A. I. 1999. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Editorial Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay.

MARGALEF, R.1983. Limnología. Editorial Omega. Barcelona, España.

PASOTTI P., O. ALVERT, C.A. & CA CANOBA.1984. Contribución al conocimiento de la Laguna Melincué. Editorial Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas e Ingenierías. Rosario, Argentina.

REATI G.J., J. FLORÍN, G.J FERNÁNDEZ & C. MONTES. 2005. The Laguna de Mar Chiquita (Córdoba, Argentina): A little known, secularly fluctuating, saline lake. International Journal of Salt Lake Research. 5:187-219.

REYNOLDS, C. S. 2006. Ecology of phytoplankton. Editorial Cambridge University Press.

RINGUELET, R. A. 1962. Ecología Acuática Continental. Editorial Eudeba. Buenos Aires. Argentina.

ROMANO M., I., BARBERIS, F. PAGANO, y J. ROMING. 2006. Winter abundance in Laguna Melincué, Argentina. Flamingo. Vol: 14.

UTERMÖHL H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton - Methodik. Mitteilungen der Internationale. Editorial Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 9: 1 - 38.

WETZEL, R. G. 2001. Limnology. Lake and River Ecosystems. Third Ed. Editorial Academic Press. San Diego, U.S

WILLIAMS, W. D. 1998. Salinity as a determinant of the structure of biological communities in salt lakes. Hydrobiologia 381: 191–201.

WILLIAMS, W. D. 2002. Environmental threats to salt lakes and the likely status of inland saline ecosystems in 2025. Environmental Conservation 21: 154-167.

Capítulo 3:
Base de Datos Compartida del GCFA

Ana Laura Sureda[1], Marcos Costilla[2] & Patricia Marconi[3]



Revisión de datos durante la Reunión de Coordinadores Post-censo 2010, Villa San Lorenzo, Salta, Argentina, junio de 2010

La base de datos compartida del GCFA se originó casi al mismo tiempo que el Primer Censo Simultáneo Internacional – enero de 1997 - ya que los resultados de este relevamiento conjunto fueron los primeros datos comunes que ingresaron a la base.

Los resultados del Censo 1997 fueron los primeros insumos para construir una línea de base a escala regional de los humedales y los Flamencos Altoandinos, es decir abarcando toda el área de distribución conocida hasta esa fecha –cuatro países: Argentina, Bolivia, Chile y Perú-. Esta línea de base la definimos como un conjunto de datos que representan:

- El estado cero de una población, o de comunidades, ecosistemas, o paisajes
- El estado cero y otros estados posteriores (monitoreo a mediano o largo plazo).
- No sólo contiene *medidas de tendencia central* sino que también debería incluir *medidas de variabilidad o dispersión*.

Obviamente, las bases de datos no tienen sentido por sí mismas, son en realidad herramientas que si resultan adecuadamente diseñadas permiten:

- la interpretación de cambios espaciales y temporales de las poblaciones y comunidades
- la identificación y priorización de sitios para su conservación
- el diseño de áreas protegidas y otras herramientas de manejo
- el diseño de monitoreos de biodiversidad
- la evaluación de experiencias de manejo

Esto significa que una base de datos es mucho más que un cúmulo de información ordenado de acuerdo a determinados criterios, es todo un proceso de dinámico de análisis que permite formular y responder preguntas.
En particular el GCFA tiene preguntas de aplicación directa. Por ejemplo:

[1] *Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos(GCFA) – Administración de Parques Nacionales. Argentina. alsureda@apn.gov.ar*
[2] *Grupo para la Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA). Salta, Argentina. mrcostilla2112@gmail.com*
[3] *Grupo para la Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA) - Fundación YUCHAN. Salta, Argentina. gcfaparina@gmail.com*

- ¿Qué especies conservamos y protegemos junto con los flamencos?
- ¿Qué tipo de hábitat indica la Parina Grande? ¿y la Parina Chica?
- ¿Cuál es el nivel de tóxicos que toleran?
- ¿Se han evaluado los niveles de contaminación agrícola y/o minera en los ambientes invernales?
- ¿Cuál es el grado de implementación de los sitios prioratios de la Red? ¿Están todos igualmente protegidos y administrados?

Los resultados de los Censos Simultáneos Estival e Invernal 1998 e Invernal 2000 fueron completando la línea de base de humedales y Flamencos Altoandinos y puede considerarse que a partir del III Censo Simultáneo Internacional - enero 2005 - se inicia la etapa de monitoreo a escala regional.

La base de datos de los censos fue creciendo con el aporte de análisis conceptual y metodológico de los talleres de capacitación del GCFA, patrocinados por Humedales para el Futuro - Ramsar, con proyectos financiados por la Convencion de Especies Migratorias (GCFA 2001), el proyecto *El vuelo del flamenco andino*, y los proyectos sobre clasificación de hábitat (Boyle *et al.* 2005).

Desde el año 2005, con la formulación del proyecto Diseño la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos (Marconi 2007), auspiciada por la Convención Ramsar y apoyada por la Alianza Río Tinto – BirdLife International, se identificaron los sitios prioritarios de la Red a partir del análisis de la información acumulada en la Base de Datos Compartida, se incorporó información de áreas protegidas, planes de manejo, etc. y se establecieron los censos anuales simultáneos de los sitios prioritarios de la Red. De esta forma se intensificó la aplicación de los resultados de las investigaciones científicas a la conservación de los humedales.

La base del datos del GCFA cuenta con un atributo adicional, es compartida, esto significa los datos se comparten inmediatamente después de ser obtenidos, cuando todavía son inéditos, y son analizados en conjunto por los miembros del Grupo. Todo ello implica un grado muy alto de confianza y respeto mutuo que se ha acrecentado a los largo de estos 14 años de trabajo del GCFA.

Objetivos:

El objetivo primario del Base de Datos Compartida del GCFA fue garantizar el almacenamiento y análisis de los datos de los censos simultáneos, comenzando con el primero en enero de 1997.

Luego los objetivos se ampliaron para incluir la caracterización de los humedales, incluyendo microhábitats, limnología y uso de la tierra.

Actualmente, en el marco de la Red de humedales de Importancia para la Conservación de los Flamencos Altoandinos, la Base de Datos Compartida del GCFA tiene como meta organizar e integrar toda la información obtenida en un sistema de manejo de datos y sistema de información geográfica y que en un formato amigable esté disponible para todos los miembros del GCFA y de la comunidad conservacionista.

Los objetivos principales identificados son:
- Evaluar la información existente y los métodos de recopilación de datos
- Actualizar y/o rediseñar las bases de datos e integrar la información en SIG
- Revisar otras metodologías de recopilación de datos y diseñar un esquema de monitoreo de la Red de Humedales

Descripción de contenidos y formatos

El GCFA ha adquirido una cantidad significativa de datos sobre humedales de altura a lo largo de los Andes Centrales (variables de hábitat, composición físico-química del agua y limnología), presencia y abundancia de aves acuáticas (especialmente flamencos). Esta información se obtuvo aplicando una metodología común consensuada en tres reuniones y talleres consecutivos del GCFA:

- San Pedro de Atacama, Chile, 1996: métodos de censo de flamencos;
- Surire, Chile, 1997: métodos y procedimientos para el anillado de flamencos;
- Cieneguillas, Jujuy, Argentina, 1998: técnicas de monitoreo de condiciones ecológicas y especies indicadoras. Los protocolos fueron compilados en “Técnicas para el monitoreo de condiciones ecológicas y de especies indicadoras” (Caziani & Sureda 2002).

La información compatible, reunida desde 1997 a la fecha, ha permitido al GCFA construir bases de datos para humedales, censos de aves acuáticas, anillado y registro de avistajes de flamencos, desplazamiento de Flamenco Andino con transmisores satelitales, y bibliografía relevante. La información se organiza en dos componentes principales: las **A) bases de datos georreferenciadas**, que permiten su integración a un **B) sistema de información geográfico (SIG)**.

Respecto a las variables socio-económicas y estrategias de conservación comenzamos a evaluar la información existente y métodos de captura de datos en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, para los sitios prioritarios de la Red de Humedales, y evaluamos la compatibilidad de esta información.

A) Bases de Datos (Excel, Access):

1) Datos de censo: Desde 1997, se tienen registros de abundancia de las tres especies de flamencos y otras aves acuáticas, para un total de 330 humedales relevados en el área de distribución de las dos especies de Flamencos Altoandinos, en 6 censos simultáneos internacionales (verano 1997, verano 1998, invierno 1998, invierno 2000, verano 2005, verano 2010), y 3 monitoreos simultáneos estivales de los sitios prioritarios de la Red de Humedales (2007-2009). Los registros se organizan por humedal, incluyendo datos de unidad de censo en la que se encuentra cada humedal, país, altitud, congelamiento invernal, aguas termales, abundancias de las tres especies de flamencos, especies de aves acuáticas presentes, área protegida a la cual pertenecen, usos de la tierra, amenazas. Los datos de flamencos incluyen individuos juveniles, nidificación y su producción (nidos y pollos).

2) Datos de telemetría: En el período 2003-2007, a fin de evaluar los desplazamientos del Flamenco Andino, se colocaron 16 transmisores satelitales en 6 diferentes sitios a lo largo de su distribución, en Argentina (Laguna Pozuelos), Bolivia (Laguna Saquewa, Lago Uru Uru) y Chile (Salar de Atacama, Laguna Negro Francisco, Salar de Surire). Este estudio ha provisto un importante volumen de datos de ubicación y movimientos a escala local y regional de la especie, y su variación entre individuos y poblaciones, así como de la aplicación de esta metodología. Los datos muestran que el Flamenco Andino viaja largas distancias, cruzando límites internacionales y usando una diversidad de ambientes, muchos incluidos en los sitios prioritarios de la Red de Humedales. También se confirma el nomadismo y uso de sitios menos conocidos durante su ciclo de vida.

3) Datos de anillado: El anillado de flamencos se realiza en Chile desde 1988 y en Bolivia desde 2001, con un total de más de 10,000 individuos anillados. El GCFA ha diseñado un programa regional que estandariza los códigos de los anillos y una base de datos centralizada para manejar los datos de colocación y avistamiento de individuos anillados. Los pichones se anillan en las colonias de tamaño adecuado (al menos 1000 pichones), arreando 400 a 700 pichones en crèche, antes de emplumar, hacia mangas de captura y corrales donde pueden ser contenidos y manipulados individualmente. Los anillos de colocan en la pata sobre la articulación tibio-tarsal de cada ave, y se obtienen medidas de peso (g), tamaño de pico (cm), tarso (cm) y ala (cm). Hasta el año 1997, CONAF utilizaba códigos de colores y banderillas en distinta pata, y actualmente se utilizan códigos de 3-4 letras visibles con telescopio a 500m, que permiten identificar individuos. A la fecha, y a pesar de los programas de difusión la tasa de recaptura es baja. Tenemos más de 350 avistamientos o recapturas, principalmente de *P. andinus*: 276 registros en 38 diferentes localidades de avistaje; y *P. jamesi*: 77 registros en 8 diferentes localidades de avistaje; los cuales proceden de 8 sitios de anillado (Salar de Surire, Lagunas Amor, Puilar y Barros Negros en Salar de Atacama, Salar de Huasco y Salar de Punta Negra, en Chile, y la Laguna Colorada en Bolivia).

4) Datos de sanidad animal: Los estudios que requieren capturas (ej. telemetría satelital y anillado) brindan una oportunidad única para examinar a las aves, y permitieron obtener datos complementarios de salud. Para ello, además de las medidas convencionales detalladas en el punto anterior, se tomaron muestras de sangre e hisopado cloacal para distintos análisis: de serología patológica (8 diferentes pruebas), aspergilosis, gripe aviar, elementos séricos y toxicología.

5) Datos físico-químicos y limnológicos: Para muchos de los sitios relevados se cuenta con datos preliminares o intensivos de análisis físico-químicos: pH, conductividad, oxígeno disuelto, sólidos totales, iones principales, metales, nutrientes (fosfatos, nitratos y nitritos), etc. También, datos morfométricos generales tomados a campo, como profundidad, pendiente y presencia de micrófitos, superficie de clases de hábitat calculada a partir de imágenes satelitales, y datos de muestreos de riqueza y densidad de fitoplancton, zooplancton y fitobentos.

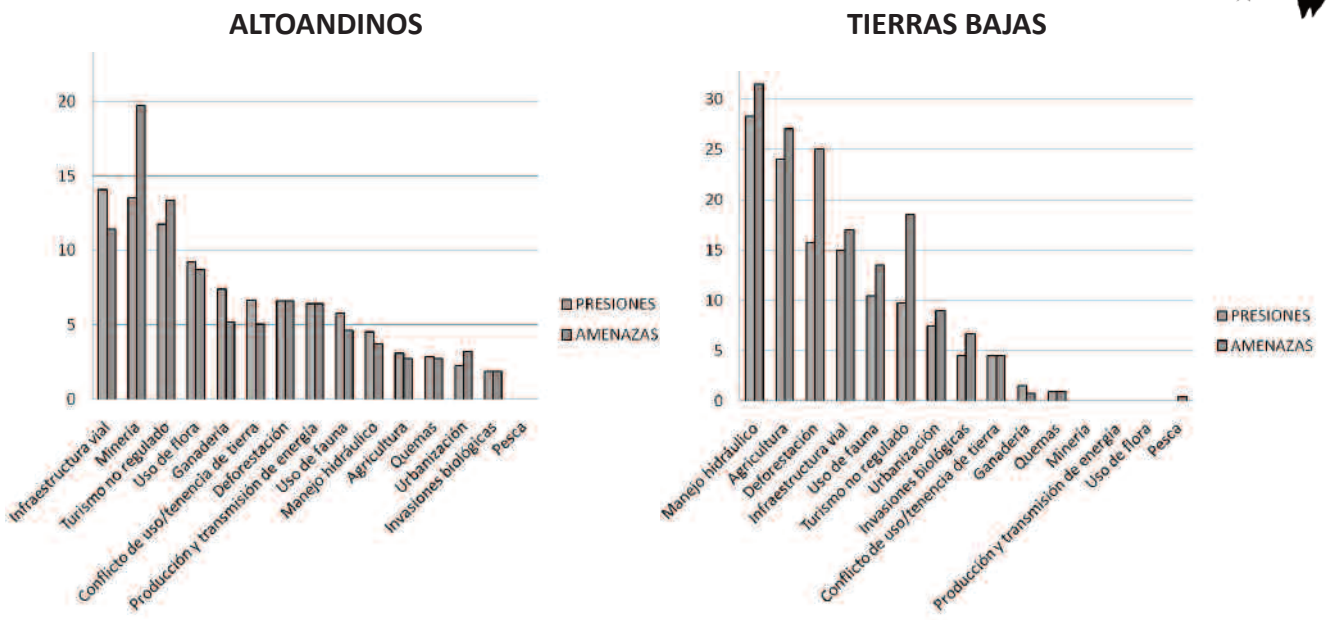
6) Indicadores de manejo: a fin de establecer una línea de base común para el manejo integrado de los sitios prioritarios de la Red de Humedales para la Conservación de los Flamencos Altoandinos, aplicamos una versión adaptada del cuestionario de Evaluación y Priorización Rápida de Áreas Protegidas RAPPAM-WWF (Ervin 2003) a los 14 sitios prioritarios identificados al 2007. Representantes cada sitio completaron la base de datos con información sobre aspectos biológicos, sociales y económicos. Durante el Primero Encuentro de la Red de Humedales (Rosario, Argentina, junio 2007) se establecieron estándares y criterios comunes para cada atributo. Los resultados de esta primera evaluación del grado de implementación de los sitios de la Red se revisaron durante el Segundo Taller (La Paz, Bolivia, junio 2008). Se discriminaron usos e impactos, identificando las principales presiones y amenazas para estos sitios: 1. Minería, 2. Generación y transmisión de energía, 3. Infraestructura vial, 4. Manejo hidráulico, 5. Agricultura, 6. Ganadería, 7. Uso de fauna (caza), 8. Uso de flora (leña y productos no maderables), 9. Pesca, 10. Exóticas invasoras, 11. Turismo no regulado, 12. Urbanización, 13. Deforestación, 14. Quema, and 15. Conflictos en el uso/tenencia de la tierra (Marconi & Sureda, 2008). La metodología permite evaluar el grado de implementación y vulnerabilidad de los sitios, a fin de priorizar acciones y sitios para la planificación y manejo integrado. A partir de los resultados del Censo Simultáneo Internacional 2010 (Planillas de uso de la tierra/impactos) se está actualizando la evaluación de grado de implementación de la Red.

8) Bibliográfica: literatura científica sobre humedales y flamencos, base de datos en Endnote, 500 registros.

B) Sistema de información geográfico, capas de SIG (ArcGIS Arcview):

Hemos avanzado en el desarrollo de un sistema de información geográfico (SIG) para los sitios prioritarios de la Red de Humedales, con los siguientes componentes:

Figura 1. Gráficos comparativos de presiones y amenazas en los sitios priortarios altoandinos y de Tierras Bajas, actualizado a partir de los datos del Censo Simultáneo Internacional 2010.



1) Capas generales: límites de áreas protegidas (Parques y Reservas nacionales y otros, Sitios Ramsar, Reservas de la Biosfera), sitios prioritarios de la Red de Humedales, redes vial e hidrográfica, localidades cercanas, proyectos mineros.

2) Capas temáticas con datos de censo, anillado y telemetría, parámetros ambientales y limnológicos, usos: en desarrollo y actualización permanente.

3) Clasificación de hábitat para un sector de los Andes en Argentina y Chile (Boyle *et al.* 2004)

4) Capas de redes de drenaje y cuencas. Análisis de dirección/acumulación de flujo Arc-Gis 9.0 sobre NASA SRTM DEM, aplicado a los sitios prioritarios de la Red, e imágenes satelitales, permiten identificar las cuencas hidrográficas principales que contienen a los sitios de la Red, aportando información útil para la planificación y manejo de áreas protegidas (diseño, zonificación, etc.). Sitios: Parinas (Argentina), Sakewa, Avaroa and Lípez (Bolivia). En preparación: área trinacional (Vilama-Argentina, Lípez- Bolivia, Los Flamencos-Chile).

5) Imágenes satelitales (Landsat, MODIS, Google, etc.)

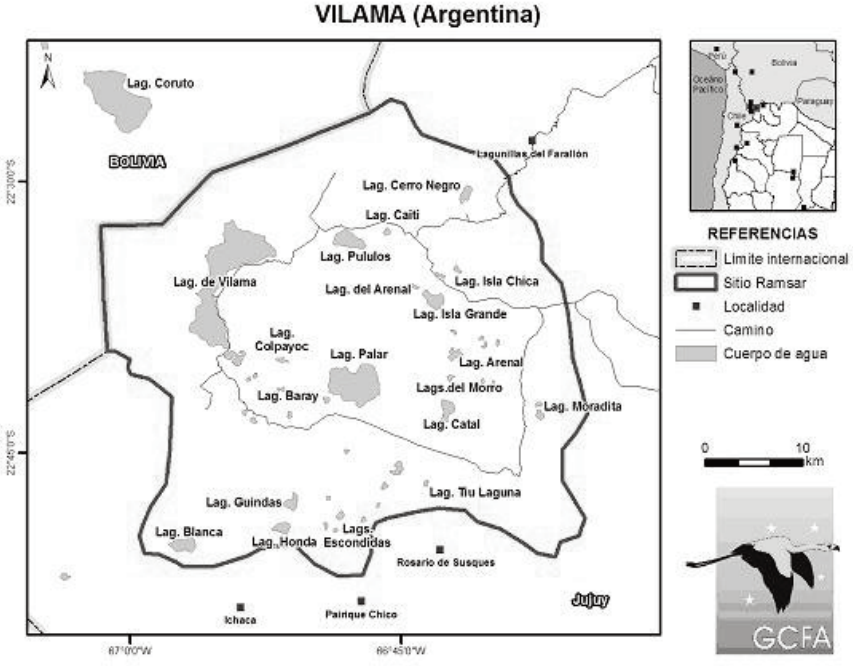
6) DEM (Modelo de Elevación del Terreno): NASA SRTM DEM de 90m de resolución.

Ejemplos de productos cartográficos de utilidad:

1) Mapa de la Red de Humedales (dossier, pag web, etc)

2) Mapas de los sitios prioritarios de la Red de Humedales (16 sitios prioritarios)

Fig. 2. Mapa de sitio prioritario y sitio Ramsar Vilama para la ficha informativa del Dossier de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos (Lizárraga, L. en Marconi 2008).



3) Principales cuencas hidrográficas y delimitación de Sitios Ramsar.

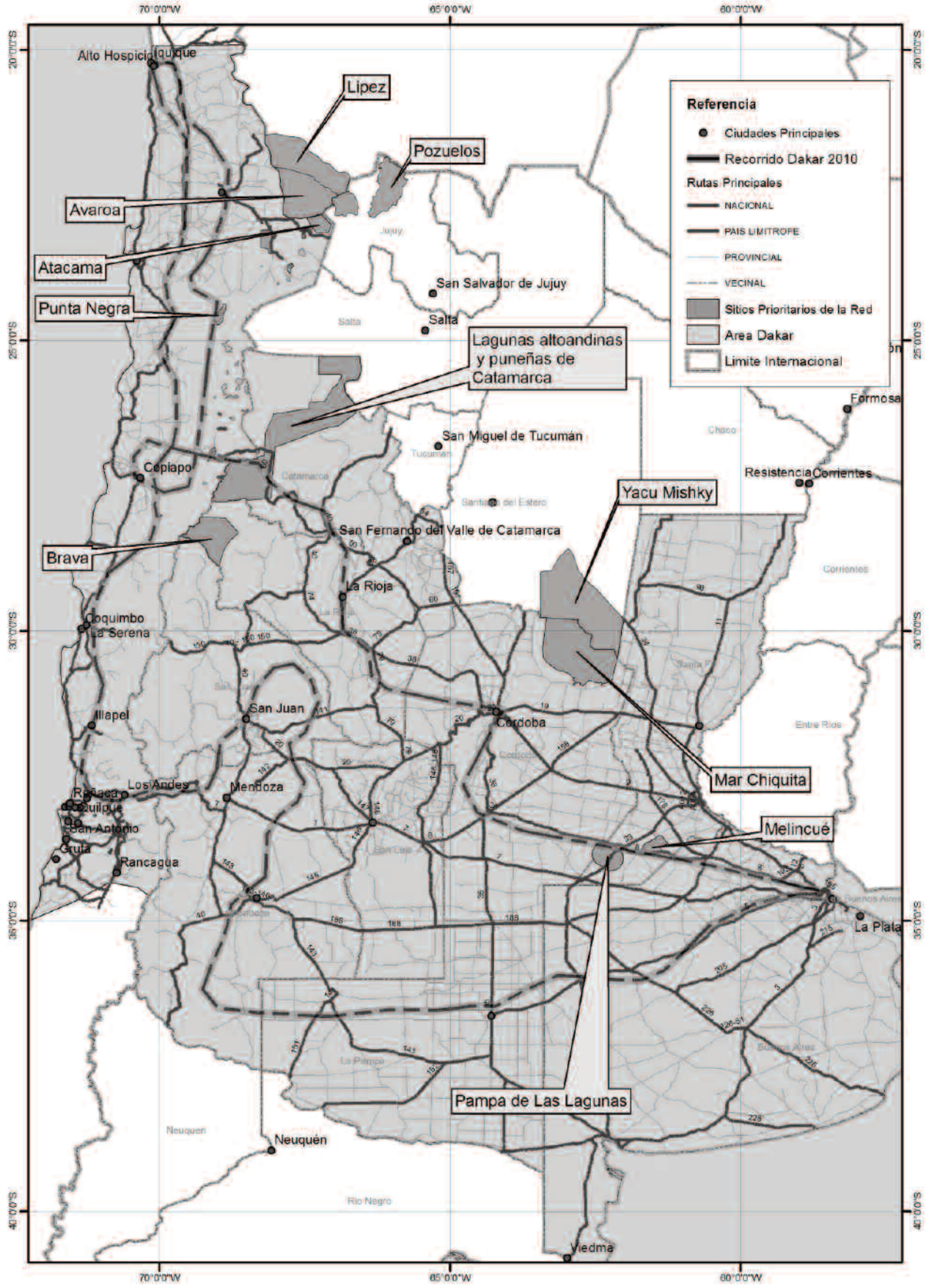
4) Seguimiento satelital de Flamenco Andino (2003-2008).

5) Avistamiento de anillados (2008).

6) Mapas de abundancias de *P. andinus* y *P. jamesi*, durante el Monitoreo Simultáneo Estival de la Red de Humedales 2007-2009, y el Censo Simultáneo Internacional de Flamencos Altoandinos 1997, 1998, 2005, 2010. Mapas de lagunas censadas.

7) Mapa de recorrido del rally Dakar (prevención de impactos en la Red).

Fig. 3. Recorrido propuesto del rally Dakar 2010 en el área de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos.



Otras preguntas y desafíos

• Monitoreo y protocolo de muestreo: Un objetivo secundario, pero importante, es coordinar monitoreos más orientados y detallados, que se lleven a cabo de modo estandarizado en los cuatro países. Los campos y temas de las bases de datos constituirían la base del protocolo de monitoreo en común. Para esta aplicación es necesario que cada campo o tema tenga asociado un archivo con el protocolo de muestreo y análisis que permite obtener esta información. Por ejemplo: riqueza de órdenes de zooplancton, incluiría la descripción de cómo se toman las muestras y se procesan para obtener esa variable en particular.

• Vacíos de información: Es importante discriminar si información de interés está pendiente de conseguirse y cargar en la base, o si se trata de información que no está disponible. Por ejemplo la topografía detallada de los cuatro países puede obtenerse del DEM de 90 m de resolución espacial generado por la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), que puede obtenerse en forma gratuita de la pagina Web de la NASA, y se están buscando otras fuentes.

• El vacío más importante parece ser la información climática y la información histórica sobre los cuerpos de agua. Esta última podría reconstruirse en base por ejemplo a la interpretación de imágenes LANDSAT, al menos desde 1973, y desde 2004 a partir de las MODIS, si bien con menor resolución (250m) pero con una frecuencia diaria de emisión que permite un seguimiento temporal "en tiempo real".

• La hidrología superficial y su relación con la subterránea es también un tema clave sobre el cual los datos son dispares en profundidad, y en general escasos.

• Se requieren formas más dinámicas para compartir y actualizar la información en las bases de datos y sistema de información geográfica entre los miembros del GCFA, y los actores involucrados en la conservación de los sitios.

Agradecimientos

A Sandra Caziani, por su ambiciosa y generosa inspiración e inagotable trabajo en pos de la construcción de una potente Línea de Base del Altiplano, y a los compañeros del GCFA por sus continuados esfuerzos y aportes.

Bibliografía

BOYLE, T.P., CAZIANI, S.M. & R. WALTERMIRE. 2004. Inventory and assessment of waterbird availability in the southern altiplano of South America. Wetland Ecology and Management 12: 563-573.

CAZIANI, S.M. & A.L. SUREDA. 2002. Técnicas para el monitoreo de condiciones ecológicas y de especie indicadoras. Pozuelos 1998, 106 pp.

CAZIANI, S.M. & M.R. COSTILLA. 2005. Bases de datos para la formulación de líneas de base en el altiplano sudamericano. Simposio de Humedales Altoandinos. Salta, Argentina - 14 al 18 de febrero de 2005.

CAZIANI, S.M., DERLINDATI, E.J., TALAMO, A., SUREDA, A.L. y T.P. BOYLE. 2005. Líneas de base en ambientes altamente variables: un análisis espacial y temporal en el altiplano argentino. Simposio de humedales altoandinos. Salta, 13 al 17 de febrero de 2005.

ERVIN, J. 2003. WWF: Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology. WWF Gland, Switzerland. 52 pp.

GCFA (Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos). 2001. Priority actions for the conservation of High Andes flamingos. Informe Final a la Convención de Especies Migratorias (WCS). GCFA y Fundación Pachamama.

MARCONI, P. 2007. Proyecto Red de Humedales Altoandinos y Ecosistemas Asociados, basada en la distribución de las dos especies de Flamencos Altoandinos. Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos. Libro de Gestión Sostenible de Humedales, Castro Lucic, M. & L. Fernández Reyes (editores) pp. 211-226.

MARCONI, P. 2008. (Editora) Dossier Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. GCFA, Salta, Argentina. 21p.

MARCONI, P. & A.L. SUREDA. 2008. High Andean Flamingo Wetland Network: Evaluation of degree of implementation of priority sites preliminary results. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo, 16: 36-40.
www.redflamencos.org

Capítulo 4:
Los Censos Simultáneos y el GCFA

Patricia Marconi [1]



Primer Encuentro: San Pedro de Atacama, Chile. diciembre 1996
William Conway, Omar Rocha, Sandra Caziani, William Carey, Carmen Quiroga, Enrique Derlindati, Patricia Marconi y Fernando Villarte en Laguna Colorada, Bolivia.

El Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos –GCFA- es una red técnica internacional integrada por biólogos y especialistas en conservación cuya conformación y permanencia se encuentra estrechamente vinculada a los censos simultáneos de flamencos.

Los flamencos altoandinos son especies emblemáticas de los humedales del altiplano compartido por Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Estas especies son además raras y vulnerables y pueden ser indicadores de los cambios naturales y antrópicos que se están desarrollando en la Puna. Conocer la abundancia de estas dos especies y el estado de sus hábitats naturales fue el primer paso que un grupo de especialistas identificó para iniciar un proceso de conservación de estos ecosistemas altoandinos.

El método seleccionado fue uno de los más simples y objetivos: el conteo directo y simultáneo a lo largo de toda el área de distribución conocida de ambas especies de flamencos. El Censo Simultáneo plantea tres requisitos indispensables. Los dos primeros son: establecer una metodología común, estandarizando procedimientos e instrumental y desarrollar una coordinación adecuada, que garantice la simultaneidad, ambos incluidos en el Capítulo 1 de este manual. El tercer requisito consiste en la integración de los correspondientes resultados inéditos, basada en la confianza recíproca, un ejemplo de ello es el Capítulo 8. Desde el primer censo simultáneo, esta actividad determinó la estructura y la dinámica del GCFA.

Problemas y soluciones en común

Un grupo de especialistas en conservación de Argentina, Bolivia y Chile se reúnen por primera vez en agosto de 1996 durante el Seminario Internacional Medio Ambiente, Desarrollo e Integración del área Sudandina realizado en Arica (Chile). Allí se identifican los problemas comunes al Ecosistema Altoandino y sus frágiles humedales: proyectos de escala industrial, desarrollo agrícola y pastoril y turismo no regulado.

Proyectos de escala industrial: particularmente la minería (azufre, manganeso, sulfatos, molibdeno, cobre) y la producción y conducción de energía (hidrocarburos, geotérmica), que resultan en la alteración y contaminación de hábitat. Los cuerpos y cursos de agua naturales están amenazados fundamentalmente por la extracción de agua, asociada a estas actividades y otra como construcción de caminos y desarrollo residencial vinculado a estos proyectos.

Desarrollo agrícola y pastoril: desde la conquista hispánica ha habido un reemplazo de la ganadería de camélidos por caprinos,

[1] *Grupo para la Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA) - Fundación YUCHAN. Salta, Argentina. gcfaparina@gmail.com*

ovinos y vacunos, con las consecuencias ambientales de sobrepastoreo, erosión y reemplazo de pasturas Esta degradación del hábitat está siendo lentamente revertida en algunos lugares, pero en general los esquemas de desarrollo de agricultura y de cría de ganado doméstico no tienen en cuenta las limitaciones ecológicas del ambiente. Los habitantes locales cuentan con escasa información y asesoramiento para el uso sustentable de los recursos naturales. Además, deben ser abordados temas de transmisión de enfermedades de animales domésticos a poblaciones de animales silvestres.

Turismo no regulado: los espectaculares paisajes altoandinos han atraído turismo nacional e internacional, sin suficiente responsabilidad por parte de las compañías de turismo, ni regulación eficiente por parte de organismos gubernamentales competentes. Además, de diversas iniciativas de supuesta integración sudamericana como el Mercosur (tratado de libre comercio entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) que fomenta el tráfico comercial a través de fronteras internacionales y programas como IIRSA que promueven la construcción de rutas e hidrovias. Sin embargo, ha habido pocos intentos de regular el desarrollo económico para asegurar su compatibilidad con intereses ambientales.

La conclusión a la que arriba la mesa de trabajo en Ambiente de aquel Seminario de Arica, fue que todo desarrollo industrial, agropecuario, comercial, o de urbanización requerirá de más agua. Esta sólo podrá ser obtenida de los frágiles humedales, que en muchos sitios del altiplano se están retrayendo. Por otra parte, si bien existen algunas áreas protegidas dentro del ambiente altoandino, varios humedales clave están sin protección.

El primer encuentro, San Pedro de Atacama, diciembre 1996

En diciembre de 1996 se realiza en San Pedro de Atacama el primer encuentro de un grupo de personas interesadas por los flamencos y humedales altoandinos. Mariana Valqui viajando por Bolivia, Perú y Chile identifica a quienes estaban trabajando con flamencos en el altiplano y a los administradores de áreas protegidas que habían participado del Seminario de Arica. En este primer encuentro patrocinado por Wildlife Conservation Society (WCS) y encabezado por William Conway, se compartieron los conocimientos disponibles a la fecha acerca de la distribución y la abundancia de las dos especies de Flamencos Altoandinos – Parina Grande y Parina Chica-, detectándose importantes vacíos de información, especialmente en cuanto a los números totales de cada especie. Se planificó, entonces la ejecución del Primer Censo Simultáneo Internacional, que los participantes del encuentro se comprometieron a organizar en los próximos 45 días. El censo se programó para la última semana de enero de 1997, porque a fines de enero la Corporacion Nacional Forestal (CONAF) venía realizando sus monitoreos estivales de flamencos desde hacía una década. WCS cubrió los costos incrementales del censo, consistentes en instrumental adicional y equipos y gastos de campaña, en tanto que cada una de las instituciones participantes aportó su personal científico y técnico, vehículos e infraestructura instalada. El Encuentro de Atacama incluyó una visita al Salar de Atacama y las Lagunas de Miñique y Miscanti (Chile) y a Laguna Colorada (Bolivia) y fue el inicio de un fructífero compromiso grupal por la conservación de los flamencos y los humedales altoandinos.

Establecimiento de los censos simultáneos y del GCFA, etapa altoandina 1997 – 2000.

A partir del primer Censo Simultáneo -enero de 1997-, liderado por Sandra Caziani y Mariana Valqui se inicia una etapa caracterizada por un gran esfuerzo en la obtención de información de base a escala regional a partir de metodologías comunes estandarizadas y de capacitación de profesionales, técnicos y guardaparques de los cuatro países. Los censos fueron apoyados por WCS y por la Convencion de Especies Migratorias (CMS), y las actividades de capacitación por la Iniciativa Humedales para el Futuro, a través de la Convención Ramsar.

Paralelamente, se desarrollan gestiones coordinadas en Argentina, Bolivia y Chile para la conservación efectiva de los humedales altoandinos de mayor relevancia. En particular, se formula un proyecto de Reserva Trinacional, que estaría integrada por la Reserva Eduardo Avaroa (REA) en Bolivia, la Reserva Nacional Los Flamencos (Los Flamencos) en Chile, las lagunas de Vilama y la Reserva de Biosfera de Pozuelos en Argentina. Esta etapa de gestión culmina a fines de 1999 con la suscripción de un Acuerdo Trinacional por parte de los titulares de los organismos de áreas protegidas de los tres países.

Este período marca también la consolidación del GCFA como grupo de trabajo internacional, estableciéndose las bases de su organización interna. En febrero de 1998, en Cieneguillas (Jujuy, Argentina) se suscribió el Acta Constitutiva del GCFA. El Grupo queda formalmente constituido por un Consejo Permanente formado por Puntos focales científicos (universidades, ONGs) y Puntos Focales Administrativos, estos últimos provenientes de organismos de administración de áreas protegidas y/o recursos naturales de cada país. Se estableció una Secretaría Pro-témpore para coordinar las actividades del Grupo, con una rotación cada dos años de los miembros de un país a los de otro, iniciándose en Chile.

Después de dos censos simultáneos estivales -1997 y 1998- que aportaron los primeros datos globales de abundancia de Parina Grande y Parina Chica, el GCFA trató de avanzar en el conocimiento de la distribución de los flamencos altoandinos durante el invierno. Para ello se desarrolló el primer censo invernal de 1998 con cobertura de humedales altoandinos únicamente. El resultado fue que la mayor parte las lagunas por encima de los 4000 m. sobre el nivel del mar estaban congeladas y sin flamencos.

En octubre de 1998, el GCFA se presenta por primera vez en un foro internacional – International Flamingo Meeting (Miami, USA) – como entidad colectiva, integrando los resultados científicos obtenidos a escala regional.

Recién en 2000 con apoyo de CMS se desarrolla un Censo Simultáneo Invernal de humedales altoandinos y tambien de humedales de tierras bajas, donde se había reportado de manera asistemática la presencia de flamencos altoandinos, especialmente Parina Grande.

Incorporación de Tierras Bajas y Planificación Estratégica, 2000 – 2005

Los resultados de los censos invernales, especialmente del Primer Censo simultáneo invernal de 2000, demuestran la relevancia de los sitios de tierras bajas para la conservación de las dos especies de flamencos altoandinos, particularmente del Flamenco Andino. Esto lleva a ampliar los esfuerzos de investigación y conservación del GCFA a toda el área de distribución estival e invernal de las dos especies. En el aspecto espacial, implicó la Incorporación de la amplia llanura Chaco-pampeana de Argentina y de la cuenca del los Lagos Poopó – Uru Uru en Bolivia.

Esta etapa está marcada por un fuerte énfasis en la planificación estratégica participativa en cuanto a:

La organización interna del GCFA
A partir de 2001 el GCFA comienza a elaborar planes anuales de gestión. El Plan Anual está compuesto por programas – investigación, conservación, capacitación, divulgación y eventos -con responsables y sub-responsables y su grado de cumplimiento es evaluado al final del período, a fin de ir ajustando las expectativas a las capacidades de ejecución del Grupo.

En 2002 se formaliza el primer reglamento interno del GCFA, flexibilizándose la constitución del Grupo. Los puntos focales administrativos y científicos son reemplazados por miembros fundadores, activos e invitados, sin referencia directa a su filiación institucional o país de origen, porque al cabo de esos cinco años de vida del Grupo, detectamos que lo más valioso para su funcionamiento y el logro de las metas comunes era el compromiso personal de sus integrantes. La incorporación de la categoría de miembro invitado permitió el crecimiento en número de integrantes.

Los proyectos de investigación y Conservación (Proyecto CMS, Taller de Planificación Estratégica en Payogasta, 2001)
Uno de los productos del proyecto CMS fue la elaboración conjunta de una Propuesta de Conservación y Manejo, que consta de una Estrategia, un plan de acción común y propuestas de manejo por país. Los objetivos de la estrategia consideraron el fortalecimiento del marco institucional y legal del GCFA, el incremento del conocimiento sobre las especies altoandinas y sus hábitats, la promoción de la participación de las comunidades e instituciones locales, el desarrollo de la planificación y gestión tanto en áreas protegidas como a nivel de las especies, la participación del GCFA en el ámbito internacional para lograr la implementación de la estrategia, y la organización de actividades de sensibilización y educación ambiental dirigida a grupos clave.

Estrategia Regional de Conservación de Humedales Altoandinos
El GCFA impulsa junto al Grupo Páramo la redacción de la Resolución VIII.39 (Valencia, 2002) de Ramsar para la Elaboración de una Estrategia Regional de Conservación de los Humedales Altoandinos y se designa a Patricia Marconi como representante permanente del GCFA ante el Grupo de Contacto de la Estrategia. Este Grupo de Contacto integrado por representantes gubernamentales de los 7 países andinos, más Costa Rica, de las dos redes técnicas - GCFA y Grupo Páramo - y de organizaciones internacionales de apoyo, elaboraron y consensuaron entre 2003 y 2005 la Estrategia Regional de Conservación de los Humedales Altoandinos, que fue aprobada en la COP IX de la Convecion Ramsar (Uganda, 2005).

Hacia el final de esta etapa surgieron muchas dificultades en la implementación del Acuerdo para la creación de la Reserva Trinacional. Los mayores escollos se presentaron en el plano diplomático, ya que el acuerdo debía ser previamente refrendado por las respectivas Cancillerías y eso implicaba un esfuerzo y voluntad político-institucional que superaba ampliamente las capacidades de las instituciones firmantes.

Otro obstáculo al proyecto de Reserva Trinacional fue que algunos funcionarios de Argentina, Bolivia y Chile interpretaron la creación de la Reserva como una pérdida de soberanía del respectivo país en favor de los otros dos, en lugar de una integración transfronteriza en pos de la conservación y el uso sustentable del área trinacional.

El Tercer Censo Simultáneo Estival 2005 y el Proyecto Red de Humedales Altoandinos

En enero de 2005 se efectuó el Tercer Censo Simultáneo Estival incluyendo todos los humedales altoandinos y puneños y fue otra vez un censo simultáneo el disparador de una nueva etapa del GCFA. Al mes siguiente, el Simposio de Humedales Altoandinos, organizado por el GCFA y auspiciado por la Convención Ramsar, constituye una doble oportunidad, de reflexionar sobre las experiencias acumuladas y de proyectarnos al futuro deseado para esta región. En ese ámbito se presentaron los datos recién relevados del Censo 2005.

De este encuentro internacional, que reunió 60 especialistas en flamencos y humedales altoandinos de 12 países, surgió la idea del proyecto de Red de Humedales de Importancia para la Conservación de las dos especies de Flamencos Altoandinos.Durante un taller realizado en mayo de 2005 contando con el decidido apoyo de la Convención Ramsar y de la Alianza Rio Tinto - BirdLife International, el GCFA delineó el proyecto de Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. La Red estaría conformada por sitios –humedales o complejos de humedales – prioritarios de los cuatro paises, Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Para la identificación de estos sitios prioritarios se aplicó el criterio de presencia del 1% de la población de Parina Grande o Parina Chica en algún momento del ciclo anual o registro de eventos de nidificación actual o histórica. Los resultados del Censo 2005 fueron cruciales en la tarea de priorización de los sitios de la Red. Inicialmente

se identificaron 14 sitios prioritarios, cuatro de los cuales no contaban con ninguna categoría de protección en sus respectivos países. Como primer paso para la protección de estos sitios se propuso su designación como humedales de importancia internacional –sitios Ramsar-.

Respecto de la gestión, en el proyecto Red tratamos de capitalizar las enseñanzas de éxitos y fracasos.
En primer lugar, al adoptar el concepto de red, todos los sitios tienen administrativamente igual jerarquía, sin relaciones implícitas de subordinación /dominancia, y se vinculan e integran en el manejo de manera horizontal, entre sitios y no por países. No implica "integración territorial" como una reserva trinacional, sino coordinación de enfoques, actividades y proyectos. Es decir, que la "conectividad de gestión" de los sitios reflejaría a través de la constitución de la red, la conectividad biológica ya existente entre ellos. Adquieren la misma relevancia geográfica dentro de la red, los sitios altoandinos y los de tierras bajas, expresando la importancia que tienen para las dos especies emblemáticas que definen la red.

El GCFA actuó como un impulsor del proyecto, basándose en la experiencia exitosa de 8 años de trabajo compartido a escala regional, ampliando no solamente la escala geográfica, sino también la de participación de actores gubernamentales, privados y de la sociedad civil. Este es un típico punto de inflexión en las organizaciones humanas, cuando un pequeño grupo se consolida en torno a metas y objetivos comunes, puede abrirse en un esfuerzo de inclusión, sin perder su identidad.

Paralelamente a la aparición del proyecto de Red, la organización interna del GCFA evolucionó a partir de 2005, adecuándose al enfoque inclusivo que demandaba este proyecto. Se amplía la categoría de miembro gubernamental para poder incorporar representantes de instituciones clave en la gestión de los humedales de la red, brindándole voz y voto en el consejo permanente, pero sin afectar el quórum. De esta manera, la ausencia eventual de miembros gubernamentales no es un impedimento para la toma de decisiones en torno a las actividades del GCFA.

Se estableció que los miembros invitados, luego de 3 años de participación efectiva y continuada en los proyectos del GCFA, pueden pasar a miembros activos, asegurando así un mecanismo de crecimiento cualitativo del Grupo.

La Red de Humedales y los censos anuales de sitios Red

El lanzamiento del Proyecto Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos realizado en Rosario, Santa Fe, Argentina, en 2007 durante el Encuentro Melincué, buscó profundizar el nexo entre investigación científica y conservación efectiva, que caracterizó al GCFA desde su origen, concentrando la atención en los sitios prioritarios de la Red.

En investigación, a partir de 2007 el GCFA comenzó con los censos estivales simultáneos en los sitios altoandinos y puneños de la Red (CSR). Los CSR, aplicando idéntica metodología de conteo que los censos simultaneos internacionales (CSI) y tratando de mantener la simultaneidad, limitan la cobertura a los sitios prioritarios y no incluyen muestreos limnológicos.

Los CSR han permitido un seguimiento anual de los sitios críticos, en cuanto a flamencos y humedales y también en cuanto a proyectos de conservación, de desarrollo e involucramiento de las comunidades locales. La comparación de los datos de CSI y CSR brinda resultados alentadores, ya que si bien los datos del CSR no son totales, sino muestrales, parten de una muestra de sitios seleccionados por su importancia (abundancia y nidificación). Las abundancias estimadas para Parina Grande a partir de CSR son muy cercanas a los valores de los CSI para esta especie y un 20% menores para Parina Chica. Los CSR de tierras altas también resultan eficientes desde un punto de vista operativo y presupuestario, ya que tienen un costo en recursos humanos, materiales y en duración de las campañas equivalente a un tercio de los costos de un CSI.

Más aún, los CSR permitieron consolidar la presencia y gestión de conservación del GCFA en los sitios prioritarios, favoreciendo, con el apoyo del Programa de Aguas Continentales de WWF, el proceso de designación de nuevos sitios Ramsar dentro de la Red: Melincué, Catamarca, Los Lípez, Pujsa y Aguas Calientes IV entre 2008 y 2009 y la propuesta de designación de Yacu Mishky y de ampliación de Pozuelos y Tara. Acercándonos a la meta de que todos los sitios prioritarios de la Red tengan alguna categría de conservación oficialmente reconocida.

Reconociendo el papel crucial de los humedales de Tierras Bajas, a partir de 2008 se iniciaron los CSR invernales en el sur de Santa Fe y los censos aéreos en Mar Chiquita-Bañados del río Dulce.

Las inesperadas consecuencias de un censo de flamencos

Los censos simultáneos al establecer criterios y estándares compartidos, necesidad de capacitación y coordinación en terreno y la puesta en común de resultados, fueron un método efectivo para obtener información científica de calidad acerca de los flamencos altoandinos en toda su área de distribución y constituyeron además el más eficaz instrumento de consolidación del GCFA como grupo de conservación internacional.

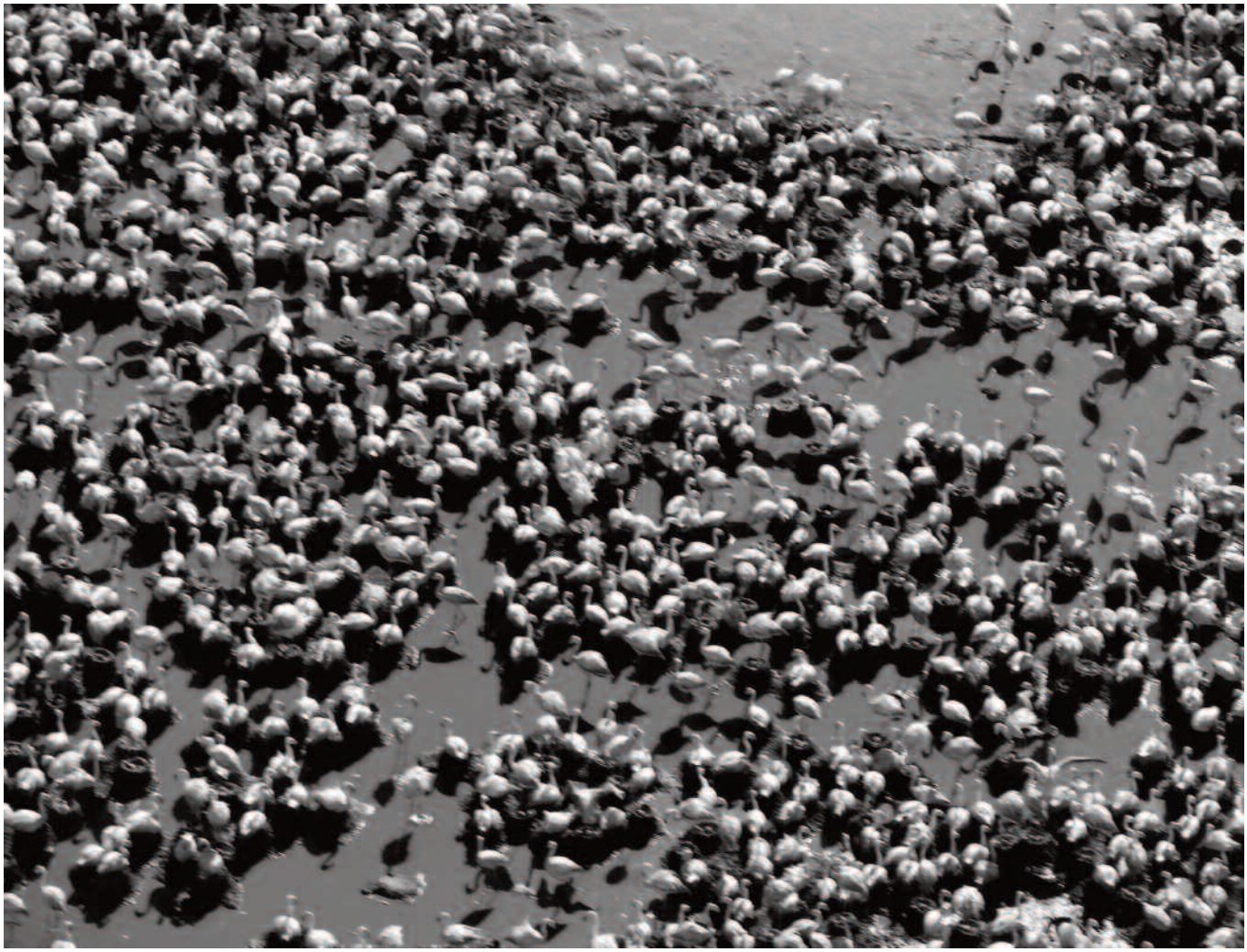
Es llamativo lo que ha ocurrido a partir de un primer, pragmático censo simultáneo internacional y cuánto hemos aprendido de flamencos altoandinos y humedales y cuánto queda por descubrir y por conservar.

Agradecimientos

A William Conway por confiar en nosotros, a Mariana Valqui por reunirnos aquella primera vez, a Sandra Caziani porque su energía y entusiasmo quedó para siempre en el GCFA, a Felicity Arengo porque me instó a reseñar la "historia del GCFA", a Amelia Clark por la lectura crítica del manuscrito.

Capítulo: 5
Censos Aéreos de Flamencos Sudamericanos Sobre Grandes Superficies
Metodología y Recomendaciones.
Estudio de caso: Laguna Mar Chiquita - Bañados del río Dulce, Argentina

Matías Michelutti [1], *Pablo Michelutti* [2] *& Ricardo Torres* [1, 3].



El extenso humedal conformado por la laguna Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce constituye la parte final de la Subcuenca Inferior del río Salí –Dulce, la mayor cuenca endorreica de Sudamérica. El Humedal se encuentra ubicado al noreste de la provincia de Córdoba y sureste de la provincia de Santiago del Estero, abarcando porciones de los departamentos San Justo, Río Seco, Tulumba y Río Primero, en Córdoba, y Rivadavia, Aguirre, Quebrachos, Mitre y Salavina, en Santiago del Estero. El centro de la laguna se encuentra aproximadamente entre los 30º30´0´´ S y 62º40´0´´ O.

Sobre el norte de la laguna se encuentra el valle de inundación y delta del Río Dulce, el principal afluente de Mar Chiquita, escurre por más de 300 Km a través de una planicie de baja pendiente (0,025 %), con frecuente divagaciones y cambios de curso, en una red de canales difusa en su tramo inferior. Superada su escasa capacidad de conducción en las crecidas estivales, los terrenos anegados llegan a cubrir hasta 12.000 Km^2. Se forman así los grandes humedales denominados “Bañados del Río Dulce” (Plencovich *et al.* 2005).

La laguna es poco profunda y su tamaño varía dependiendo del nivel de agua. A partir de la década de 1970 un aumento sostenido de las lluvias en toda la cuenca determinó que el nivel se elevara en casi 10 metros. El área ocupada por las aguas pasó de unos 2000 Km^2 a 5000 Km^2, mientras que la salinidad del agua disminuyó de 250 a menos de 50 gramos por litro durante la década del 70.

[1] *Museo de Zoología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. matyasmiche@gmail.com.*
[2] *GCFA. Secretaría de Ambiente Provincia de Córdoba, Argentina. pablomichelutti@gmail.com.*
[3] *GCFA. Instituto de Ecología Regional, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. rtorres444@yahoo.com.ar.*

La cuenca de captación de Mar Chiquita cubre un área caracterizada por 3 tipos principales de clima: estepa, templado cálido con inviernos secos y templado húmedo. (Clasificación de Koppen - Geiger) mientras que en la zona de la Laguna, el clima se define como continental atenuado en general, los veranos son húmedos y calurosos, mientras que los inviernos son secos y fríos. (Köppen 1931)

Los vientos húmedos, provienen del anticiclón del Atlántico Sur, y las precipitaciones decrecen de este a oeste. En verano predominan los vientos provenientes del Este, Este-Noreste, y Este-Sudeste, mientras que en invierno predominan los del Sur y Sudoeste. Los vientos boreales son húmedos y cálidos y los meridionales secos y fríos. Son frecuentes los cambios de dirección que hacen que en un mismo día se generen variaciones bruscas de hasta 20 °C. La temperatura promedio es 18°C-19°C. Las precipitaciones (entre 600 - 900 mm por año) se concentran en primavera y en verano. La evaporación anual promedio es 1500 mm, siendo el déficit de agua entre 600 - 900 mm al año.

Importancia Ornitológica

Mar Chiquita y bañados del río Dulce constituyen un vasto humedal que ofrece amplias extensiones de hábitat aptas para la concentración, alimentación y nidificación de muchas aves; concentran alrededor del 75% de las aves de la provincia de Córdoba, el sistema de Mar Chiquita constituye uno de los lugares más ricos en avifauna no sólo de Córdoba sino del país (Yzurieta 1995). Veinte especies poseen población en el área que supera el 1% de la población total estimada para la misma, incluyendo especies residentes tan ubicuas como el Biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), la Garcita Bueyera (*Bubulcus ibis*), el Cuervillo de Cañada (*Plegadis chihi*), la Gaviota Capucho Café (*Chroicocephalus maculipennis*), la Gallareta de Liga Roja (*Fulica armillata*), la Gallareta Chica (*F. leucoptera*) y especies migratorias del Hemisferio Norte, entre las que se destacan el Falaropo Común (*Steganopus tricolor*), el Chorlo Pampa (*Pluvialis dominica*), el Pitotoy Chico (*Tringa flavipes*) y el Playerito Rabadilla Blanca (*Calidris fuscicollis*) (Torres 2005).

El área constituye la zona de mayor importancia para la concentración y nidificación del flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*). También se encuentran grandes números de individuos de Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) y de Parina Chica (*Phoenicoparrus jamesi*), principalmente durante el invierno, aunque pueden observarse individuos durante todo el año. (Torres 2005)

Metodología

Históricamente los censos aéreos se consideraron una metodología poco exacta, ya que presentaban problemas inherentes al uso de las fotografías aéreas debido a la baja resolución de los equipos fotográficos y al elevado costo de los mismos. Así también numerosos factores como la velocidad del avión, altura, faja de muestreo cubierta, habilidad del observador, el piloto, condiciones del tiempo y hora del día tienen efectos importantes sobre las estimaciones de los datos obtenidos. (Leresche 1974)

Aunque este tipo de muestreo parece ser la única vía práctica de estimar densidad poblacional de algunas especies en determinados sitios, el método ha sido fuertemente criticado. La validez de sus estimaciones fue cuestionada por defecto inherente al método, sin embargo esta técnica puede ser usada para lograr resultados exactos y ajustar en qué medida las duplicaciones u omisiones afectan el resultado. (Stott & Olson 1972)

Para determinar un punto de partida de la metodología de censo se deberán establecer pautas básicas para obtener un resultado estadísticamente confiable y reproducible.

El método utilizado para realizar el recuento de individuos que conforman las poblaciones de *P. andinus*, *P. jamesi* y *P. chilensis* en la Laguna Mar Chiquita fue el censo aéreo. Éste se basó en la técnica del "aforo", la cual le permite a un censista experimentado estimar de un golpe de vista el número de individuos que constituyen una bandada. Para ello, cuando el censista se enfrenta a una gran bandada, aísla mentalmente un subgrupo de aves, en el que puede contar casi todos los individuos uno por uno, para posteriormente extrapolar este subgrupo tantas veces como sea necesario hasta englobar la totalidad del grupo a estimar. (Tamisier 1999)

Por primera vez durante el censo invernal de 2009, el conteo directo fue acompañado del análisis digital de fotografías en formato JPG y RAW que se tomaron durante el vuelo, sirviendo de control uno del otro. El análisis digital de dichas fotografías se realizó mediante el software ImageJ 1.43.

El censo aéreo

El censador debe adiestrarse en las pautas y metodologías establecidas en el protocolo de censo aéreo, esto se logra mediante una práctica constante y diligente. Es muy importante la sistematización de los datos y su archivado, lo que implica la realización de un registro escrito y grabado de lo observado durante el vuelo. Cuanto mayor sea el número de detalles registrados menor será el error, obteniendo una mayor certeza en la estimación de la población. Valiéndose de estos registros y de los detalles que se pueden obtener, puede establecer un marco sobre el comportamiento de las especies dentro del hábitat. Para lograr esto se debe realizar una planificación detallada y para ello es necesario considerar ciertas pautas:

Fichas de registro

Se deben hacer bajo la forma que personalmente se considere la más apropiada de archivar, respetando pautas generales y sistemáticas para mantener un orden, permitiendo el posterior análisis de los datos por cualquier persona que consulte la información. El archivo de las mismas y la referencia cruzada de la notas de campo, son tan importantes como la operación de registrar los datos. Un registro de campo detallado que se pierde en el archivo es de poco o ningún valor. Como método práctico: usar una tarjeta por observación o vuelo, archivada según el orden cronológico de la observación y un conjunto de tarjetas ordenadas por tema. Algunos ejemplos serían:

Ficha

Vuelo N°	Fecha	Lugar	Conteo Terrestre Total	Conteo Aereo Total	Tipo de Avion	Oleaje del Lago

Tabla

Lugar			Mes			Año	
Día	Hora	Temperatura	Humedad	Presión	Nubes	Fenómeno	Visibilidad

Plan de Vuelo

Fecha	Hora	Lugar	Recorrido	Observaciones

¿En que volar?

A continuación se presentan las fichas técnicas de los aviones utilizados en diferentes censos. Ellos son algunos de los aviones que se pueden alquilar dentro del área de estudio y en base a ello se realizan las recomendaciones.

Cesna
Modelos: 150/52
170/72/75/82
180/85
Tripulación: 1
Capacidad: 3 pasajeros
Velocidad máxima operativa (Vno): 150 nudos a nivel del mar
Velocidad crucero (Vc): 145 nudos a 7.000 ft
Velocidad mínima: 65 km/h
Alcance en vuelo: 1432 km, 80% de potencia y 7.000 ft
Techo de servicio: 5517 m

FMA Boyero
Tripulación: 1
Capacidad: 1 pasajeros
Velocidad máxima: 160 km/h
Velocidad crucero: 140 km/h
Velocidad mínima: 55 km/h
Alcance: 650 km
Techo de servicio: 4000 m

Aero Boero
Tripulación: 1 piloto
Capacidad: 2 personas
Velocidad máxima: 204 km/h

Teniendo en cuenta las características antes descriptas, las preferencias personales del censista deberá considerar, que la aeronave sea de dos o tres plazas, que tenga la posibilidad de desarrollar velocidades menores a 100 km/h y una velocidad crucero próxima a los 140 km/h ya que esto disminuiría el tiempo de traslado de un sector de censo a otro como ocurre en la Laguna Mar Chiquita. Un punto importante a considerar es el consumo de la aeronave ya que esto influye directamente en el costo de la hora de vuelo.

Previo a realizar el vuelo debemos considerar

- Contar con un pronóstico meteorológico preciso y detallado, para organizar el vuelo. Elegir dentro del lapso de desarrollo del censo simultáneo o monitoreo estival o invernal el día que tenga pronóstico meteorológico más favorable. Por ejemplo, evitar un día con pronóstico donde los vientos cambiarán su dirección o pronóstico de nubes bajas, ya que estas obstruyen la vista o interfieren con la luz solar perturbando la toma de fotografías.
- Contar con un adecuado equipamiento, mochila o bolso, bolígrafos o lápiz de repuesto, ropa cómoda, abrigo, gorra, biblio rato de tapa dura con hojas borrador y planillas confeccionadas para el censo. Es muy importante llevar una superficie firme donde poder realizar las anotaciones ya que enel avión no se cuenta con una superficie de apoyo.
- Se debe chequear y comprobar el pleno funcionamiento de las herramientas que se llevarán para realizar el registro fotográfico como cámara, lentes, filtros, baterías, memoria o rollo suficiente. Ya que la duración promedio de un vuelo en la Mar Chiquita es de tres horas, llegando a cinco horas si los Bañados del Río Dulce se encuentran con agua. En este tiempo se realizan una trescientas fotografías dato que varía según la superficie a censar y cuán dispersos se encuentren las aves en el sitio.
- Contar con un grabador tipo periodista en lo posible manos libres que brinda mayor comodidad, a fin de tener las manos desocupadas para poder realizar anotaciones o toma de fotografías. Contar con baterías de repuesto y memoria suficiente para las horas de vuelo programadas.

- Respecto a las comidas se recomienda no desayunar o hacerlo frugalmente antes del vuelo.
- Confirmar el día antes de realizar el vuelo que tanto el avión como el piloto están disponibles e informados de la hora exacta de partida, ya que cualquier retraso en el inicio afectaría todo el desarrollo del censo. Es recomendable establecer un plan de vuelo para no transitar dos veces el mismo sector, para esto debemos contar con un mapa o carta de la región a recorrer. Por otro lado es necesario considerar la autonomía de la aeronave y si fuera necesario el reabastecimiento, prever donde realizarlo. Todos estos detalles debemos establecerlos con el piloto al realizar el plan de vuelo y antes de partir.
- Detalle, llevar siempre bolsita para el mareo, por precaución.
- Equipos de censadores bien entrenados.
- Presupuesto estimativo en dólares por hora de vuelo

Durante el vuelo

- Es muy importante la comunicación entre el censador y el piloto, y la predisposición de este último para realizar pasadas a baja altura, como así también maniobras de viraje cerradas, lo que depende también de la experiencia del piloto. Estos factores influyen directamente en el tiempo total de vuelo y en la calidad de los datos obtenidos.
- Es muy importante establecer de antemano la altura general de vuelo, la cual no debe ser inferior a 40 metros sobre el suelo, ni superior a 250 metros. En general los desplazamientos entre sitios focales conviene hacerlos a mayor altura para avanzar a mayor velocidad con menor gasto de combustible.
- Respecto a cómo debemos ordenarnos en la aeronave, se recomienda que el censista principal se sitúe en el asiento delantero derecho, desde el cual se obtiene amplia visibilidad hacia el lateral y hacia adelante, dirigiendo, con la ayuda de gestos previamente acordados, los movimientos de la aeronave que debe realizar el piloto. En los asientos traseros se sitúan personas que realizan labores complementarias al censo aéreo como estimas comparativas, fotografías o videos, georeferencias, obtención de datos sobre determinadas especies vegetales de interés, entre otras.
- Si no se observa gran cantidad de aves, se realizan recorridos lineales, pero si se detecta una gran bandada se deben realizar maniobras en círculo sobre la misma con el objeto de obtener fieles imágenes para su posterior análisis.

Identificación de las tres especies desde el aire.

Las especies a censar

A continuación se describen las tres especies de flamencos (Blake 1977; Rodríguez 2005) que encontramos en el área de Mar Chiquita – Bañados del río Dulce y en la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos (Figura 1).

Parina Chica o Flamenco de James (P*hoenicoparrus jamesi* Schlater, 1886)

Largo total 110 cm. Envergadura 37,4 a 44,5 cm. Color del plumaje rosado muy pálido con cabeza, cuello y pecho rosado más intenso (collar rosado inconspicuo). Lomo y manto con plumas rojas. Reneras primarias, secundarias y terciarias negras de menor expresión en el tercio posterior del cuerpo que en P. andinus. Pico curvo más corto que en P. andinus. Mancha negra del extremo distal más reducida, de color anaranjado amarillento en la base. Mancha carnosa escarlata en toda la base del pico, que rodea al ojo (antifaz periocular). Iris negro. Patas rojo ladrillo. Peso aproximado 2.500 gr. Diferencia sexual: no registrada.

Parina Grande o Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus* Philippi, 1854)

Largo Total 110-140 cm. Envergadura 43,4 a 49,5 cm. Color del plumaje: cuerpo blanco (rosáceo) con garganta y pecho veteados de rojo vinoso (violáceo). Tercio posterior del cuerpo negro (corresponde a las remeras primarias y secundarias), con coberteras rojo sangre. Pico curvo, negro en su extremo distal y amarillo fuerte en la base. Manchas carnosas violáceas en la parte ventral lateral de la base del pico. Iris negro o café oscuro. Único flamenco de patas amarillas. Peso aproximado 3.200 a 4.000 gr. Diferencia sexual: hembras menos conspicuas y de menor talla.

Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis* Molina, 1782)

Largo total 125 cm. La envergadura 37,4 a 47,4 cm. El color del plumaje es rosado claro o blanco rosado con cubiertas alares bermellón. Alas negras no observables en animales posados. Pico curvo de gran tamaño. Base blanca rosadas y mitad distal negra (o tercio distal). Ojos Amarillo pálido. Iris levemente rosado. Patas celeste-grisáceas; con articulación tibio-tarsal, dedos y membranas rojas. Peso aproximado 3.600 gr. Diferencia sexual: las hembras son menos conspicuas y de menor talla.

En base a estos datos bibliográficos y en experiencias personales, y considerando la topografía del plumaje de estas aves (Figura 1), a continuación se muestra una tabla comparativa (Tabla 1) de las tres especies de flamencos (Figura 2, 3 y 4), destacando qué elementos podremos ver desde la aeronave para establecer una certera identificación de cada una de las especies.

Figura 1: Representación gráfica de las tres especies donde se observan las distintas zonas de plumaje para su identificación en vuelo.

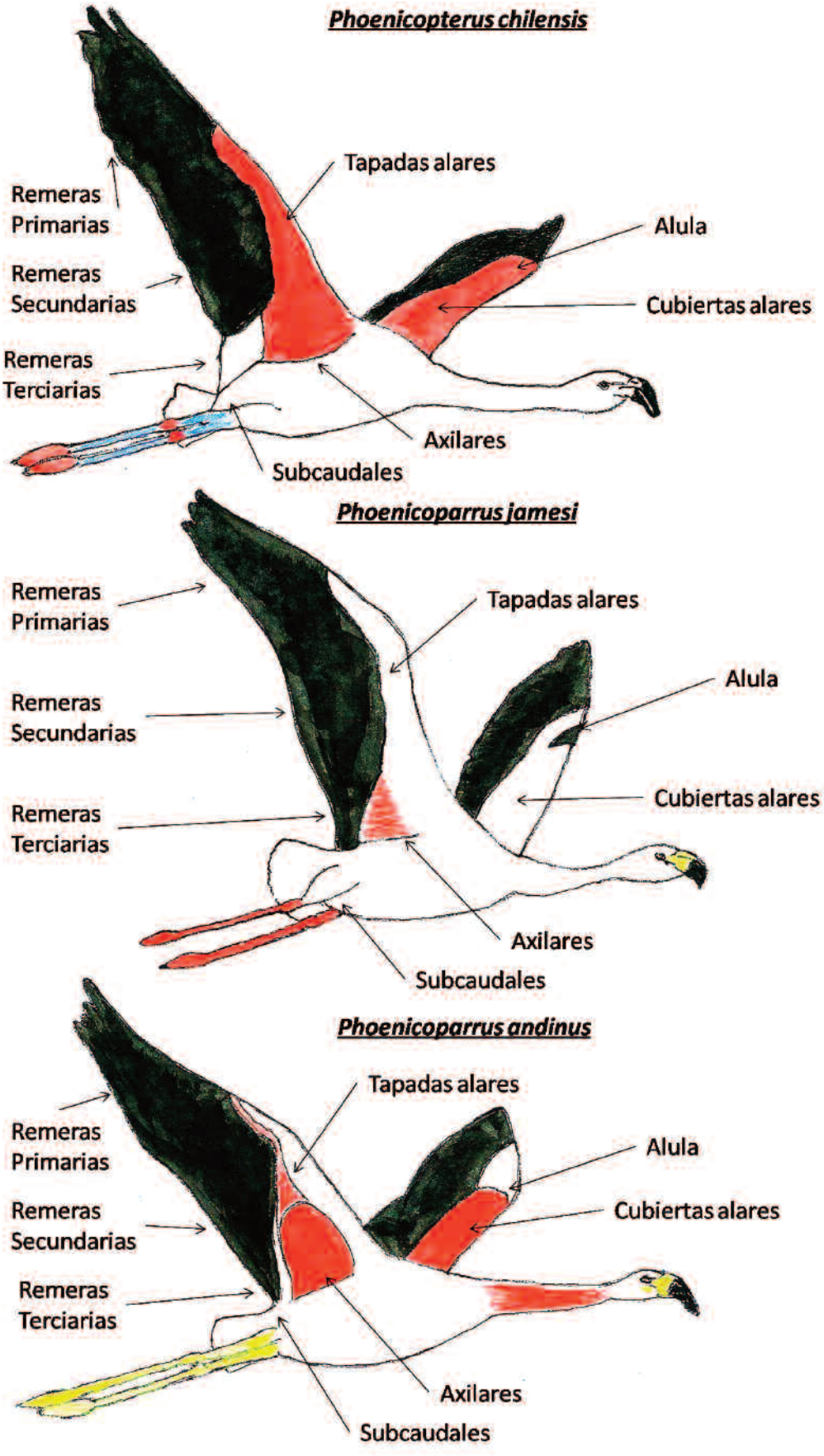


Figura 2: Fotografías de *Phoenicopterus chilensis.*

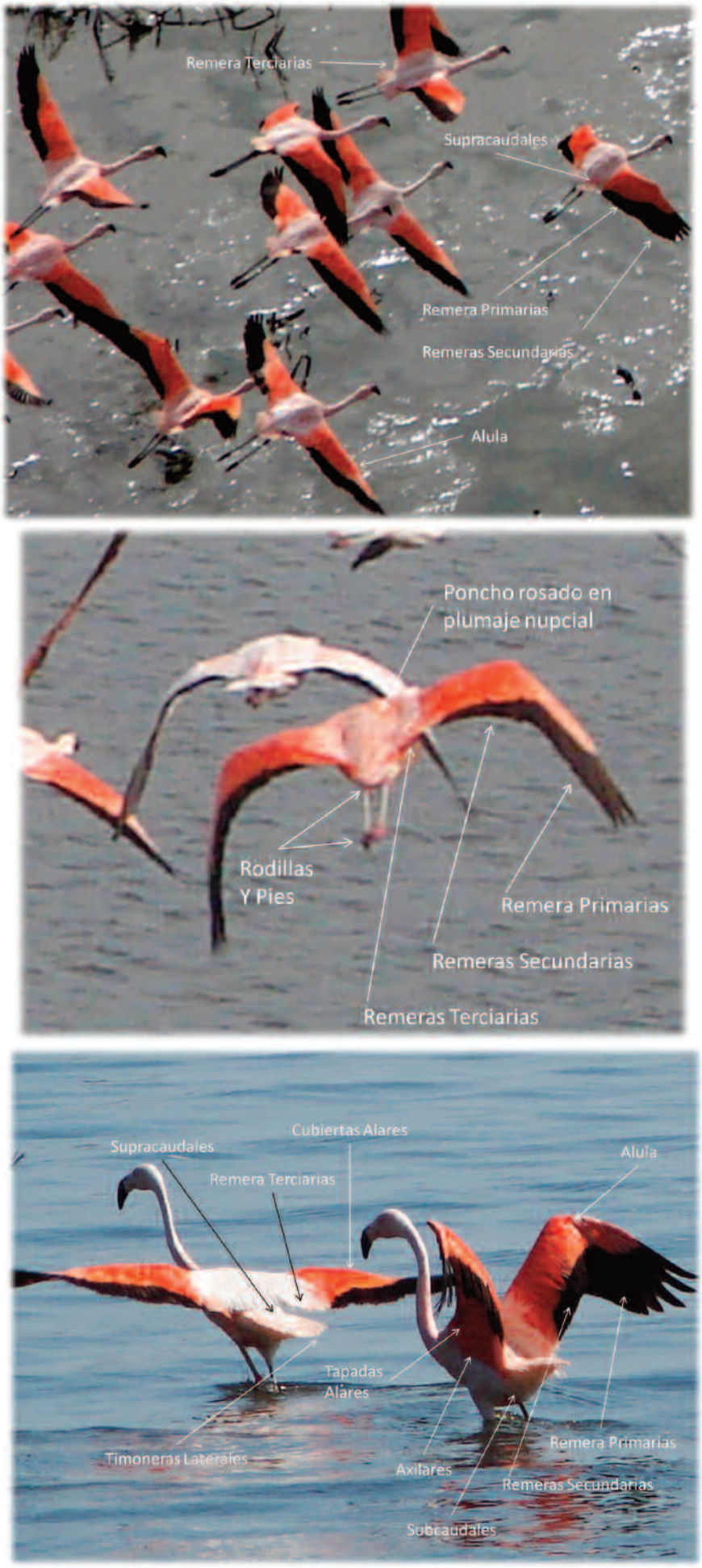
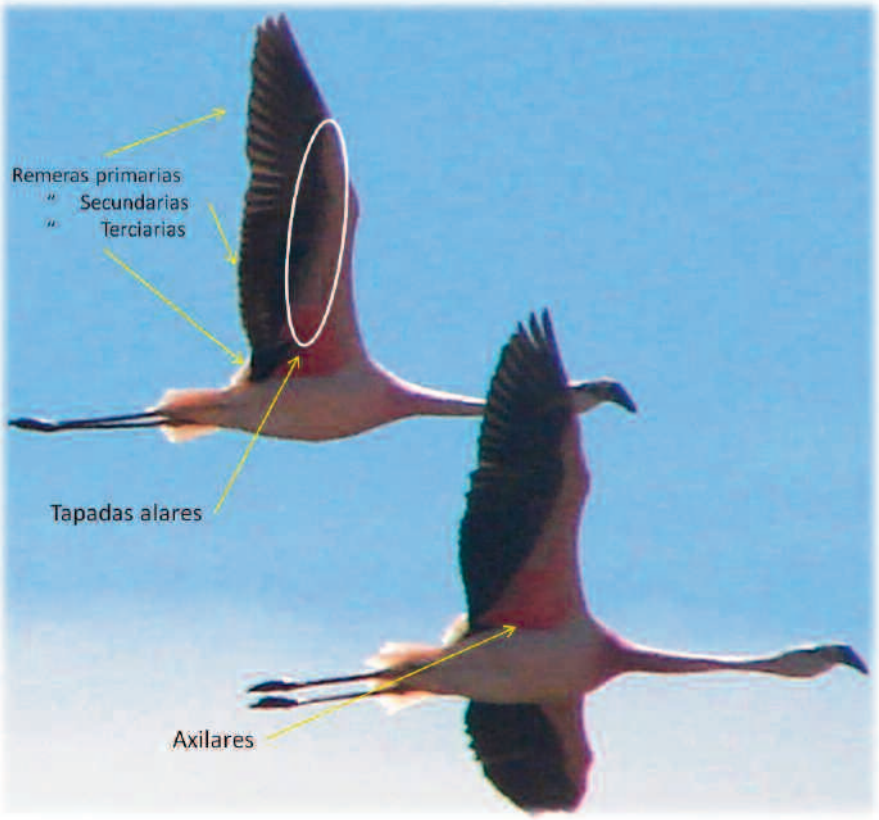


Figura 3: Fotografías de *Phoenicoparrus andinus*.



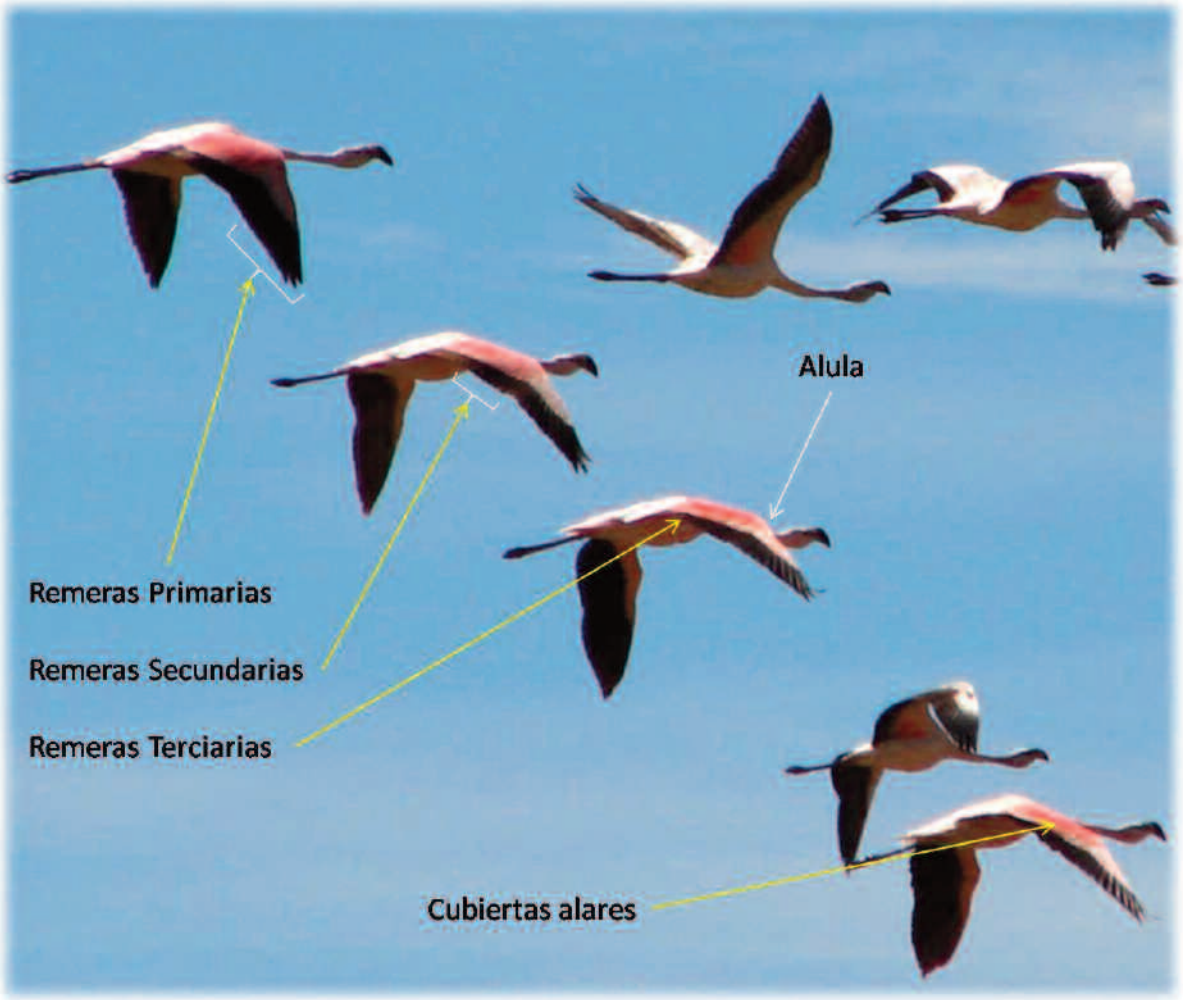
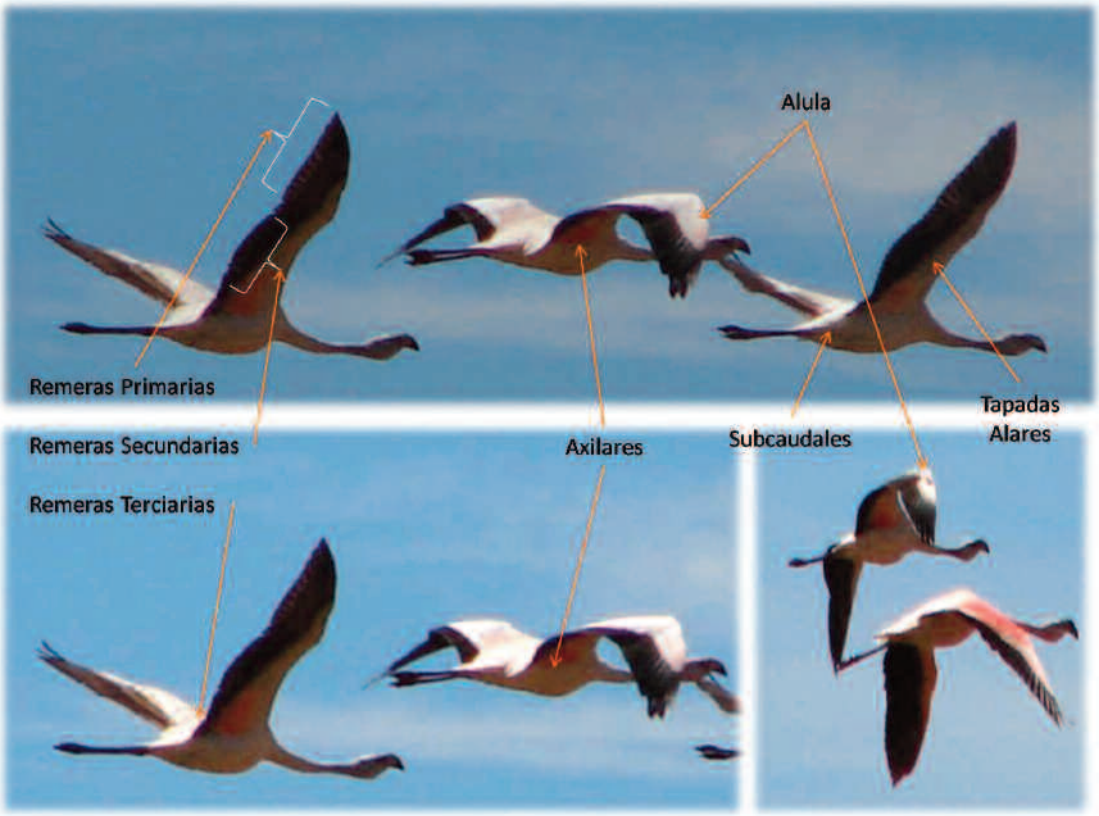


Figura 4: Fotografías de *Phoenicoparrus jamesi.*



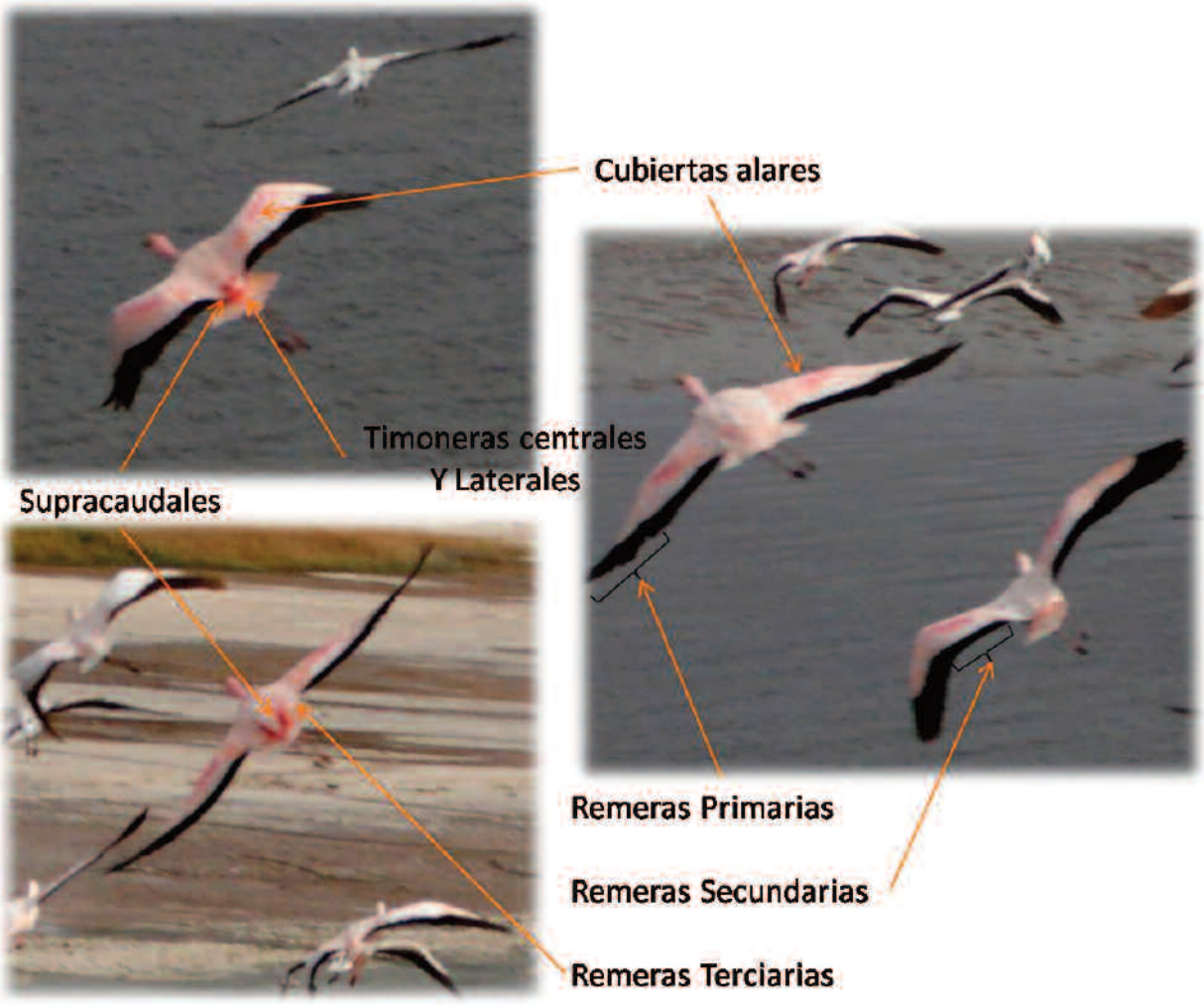


Tabla 1: Tipos de plumas y su color para cada una de las especies de flamenco.

Especies / Partes de las Aves	*P. chilensis* (Figura 2)	*P. andinus* (Figura 3)	*P. jamesi* (Figura 4)
Alas			
Remeras primarias	Negras	Negras	Negras
Remeras secundarias	Negras	Negras	Negras
Remeras terciarias	Blancas	Negras	Blancas
Alula	Rosa	Blancas. Negras en juveniles.	Blancas. Negras en preadulto.
Cubiertas alares	Bermellón	Bermellón. Blancas en juvenil	Blancas
Tapadas alares	Rojas	Rosa	Blancas
Axilares	Rojas	Rosa	Rosa
Zona caudal			
Rabadilla	Blancas	Blancas	Blancas
Timoneras centrales	Blancas	Levemente Rosada	Levemente Rosada
Timoneras laterales	Levemente Rosada	Levemente Rosada	Levemente Rosada
Subcaudales	Blancas	Blancas	Blancas
Supracaudales	Levemente Rosada	Blancas	Rosa intenso
Patas	Gris – celeste, con rodilla y pies rojo	Amarillas	Rojas

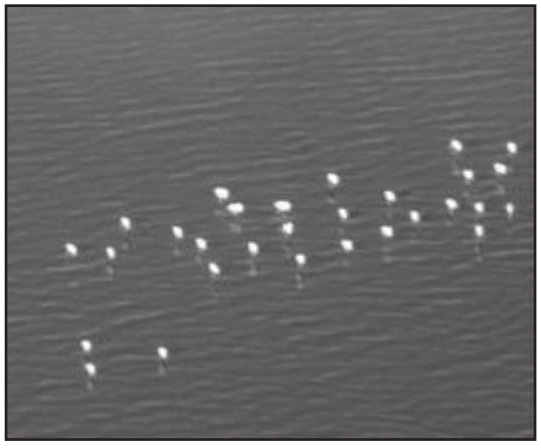
Utilización de software para el análisis de imágenes

ImageJ es un programa de análisis de imágenes de gran alcance que se creó en el Instituto Nacional de Salud Mental, en Bethesda, Maryland, EE.UU. Es de dominio público y usted puede descargar este programa desde la fuente http://rsb.info.nih.gov/ij/

La finalidad de la utilización de este software es facilitar el conteo de individuos presentes en una foto. Históricamente, valiéndose de un proyector o de fotografías impresas el conteo de los individuos se realizaba uno por uno, actividad tediosa que insumía mucho tiempo. Con el advenimiento de la tecnología hoy se cuenta con un software que básicamente puede realizar dicha tarea.

El programa se basa en el análisis de imágenes digitales, de formato JPG O RAW. La precisión del análisis va a depender de la calidad de la imagen tomada (Figura 5). Si es una toma sobreexpuesta o subexpuesta, el contraste entre los objetos a contar, en este caso los flamencos y el agua o superficie sobre la que se encuentren, será muy escaso. Esto introducirá errores al contar o aumenta el tiempo de análisis y/o la probabilidad de cometer errores durante el conteo. Por estos motivos es muy importante tener en cuenta la mayor cantidad de detalles a la hora de tomar una fotografía. Se recomienda realizar numerosas tomas del mismo sector de las cuales se selecciona la más adecuada para analizar.

Figura 5: Imagen digital, formato JPG de P. *chilensis.*



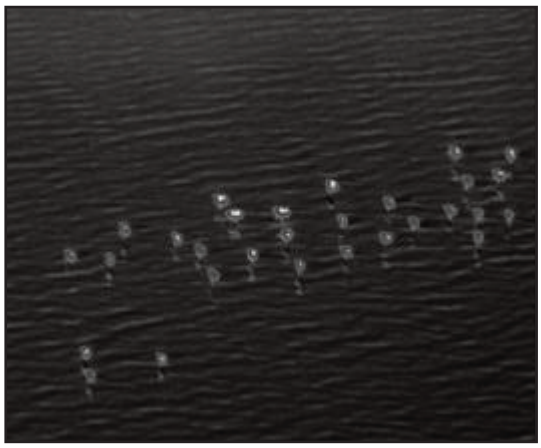
El software realiza el análisis de las partículas que conforman la fotografía, pero para ello necesita ciertas pautas. El análisis automático de partículas requiere que la imagen sea un archivo "binario", es decir imagen en blanco y negro. Para ello el programa cuenta con una herramienta que realiza automáticamente esta tarea.

Figura 6: Barras de selección de Umbral.

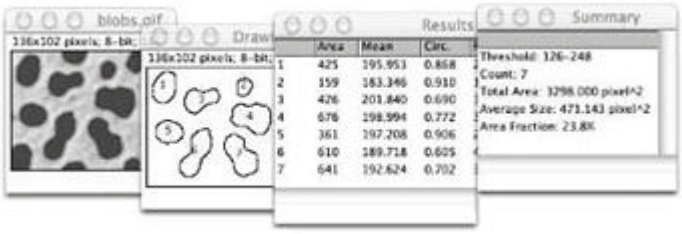


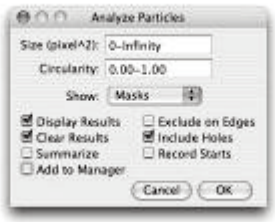
El programa necesita saber exactamente dónde realizar medidas, para lo cual debemos establecer los límites. Para ello se debe establecer un "umbral" (Figura 6), donde los píxeles de la imagen cuyo valor se encuentra en este rango se convierten a negro; píxeles con valores fuera de este rango se convierten a blanco (o viceversa dependiendo de lo que el usuario solicita). Se utiliza el menú desplegable a la derecha para seleccionar uno de tres modos de visualización del programa: Red: muestra los valores umbrales correctos en rojo; B & W: cambia a un modo donde los elementos se muestran en negro y el fondo blanco: Over/Under: muestra píxeles por debajo del valor umbral establecido, en color azul, los pixeles que se encuentran dentro del umbral establecido se denotan en gris y los que se encuentran por encima del umbral establecido de color verde. (Figura 6). Una vez que el umbral fue establecido, los píxeles dentro del rango del umbral se muestran en rojo. (Figura 7)

Figura 7: Mapa de bit con análisis de partículas.



Una vez realizado este paso pasamos al análisis de partículas. Este comando cuenta los objetos o imágenes binarias que se encuentran dentro del umbral fijado como correcto. Esto lo realiza mediante el escaneo de la imagen hasta que encuentra el borde de un objeto.



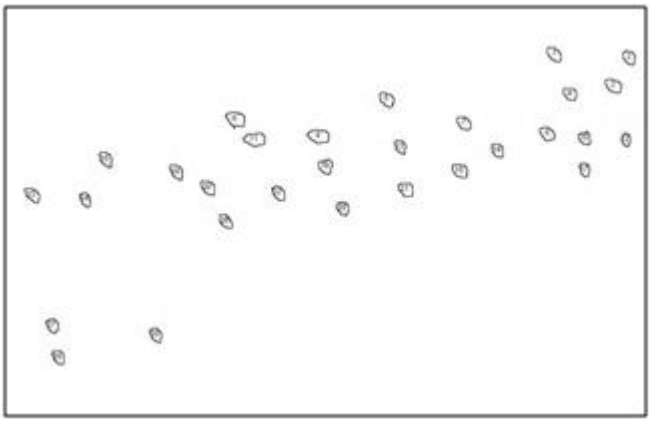


Se utiliza el cuadro de diálogo para configurar como analizar las partículas. Las que se encuentran fuera del rango especificado en el tamaño de campo son ignoradas. Se introduce un valor único de tamaño y las partículas más pequeñas que ese valor son

ignoradas. Se introduce un valor único de tamaño y las partículas más pequeñas que ese valor son ignoradas al igual que las partículas con los valores fuera del perímetro especificado para la circunferencia. La fórmula para la circunferencia es 4pi (área / perímetro ^ 2).

Un valor de 1,0 indica un círculo perfecto. Dentro del menú emergente "Show" puede encontrar numerosas formulas para diversos contornos. Una vez establecidos todos estos valores, se debe presionar ok. Los resultados son presentados en una tabla donde podemos ver el número total de individuos, el área en píxel que ocupan en la fotografía, entre otros. A su vez el software coloca una referencia numérica en la fotografía, la que se corresponde con la numeración de la tabla (Figura 8). Con lo que podemos apreciar que área ocupan los individuos de interés en la imagen con todos sus valores en la tabla.

Figura 8: Área de cada individuo con su correspondiente número.



Censo aéreo aplicado a Mar Chiquita y Bañados del Río Dulce, comparación entre metodologías.

La utilización de la técnica del aforo en conjunto con el análisis de fotografías se utilizó por primera vez durante el censo invernal de 2009.

En esta ocasión se comprobó la certeza de ambas técnicas, sirviendo de control la una de la otra. Complementando estas dos técnicas, se tomaron al azar 10 fotografías de las analizadas por medio del software ImageJ 1.43. En las cuales se realizó el conteo directo de cada uno de los individuos presentes en la fotografía, permitiendo este valor determinar la certeza de los datos obtenidos por medio del software. Concluyendo que el error (Tabla 2) en el análisis de las fotografías fue de 0,2% (Error B); valor que está directamente relacionado con la calidad de la imagen y destreza del operador en el manejo de software.

Por otro lado se compararon los resultados obtenidos de la técnica de aforo con los del software y se determinó un error promedio del 0,8% (Error A). Por último se compararon los resultados obtenidos de la técnica de aforo con el promedio de los resultados obtenidos de conteo directo y del software, obteniendo un error del 1% (Error Total).

Tabla 2: Errores entre las técnicas de conteo

Técnica de Conteo	Aforo	ImageJ	Conteo Directo
Numero de individuos	28512	28279	28222
Error A (%)	0,8		
Error B (%)		0,2	
Error Total	1		

Se concluyó que durante los vuelos los resultados obtenidos son precisos dado el error anteriormente mencionado. Se debe recordar que la técnica de aforo se realiza a una velocidad promedio de 100 Km/h y a una altura promedio de 150 m de altura.

Durante el censo simultáneo de Enero del 2010 se aplicó la misma metodología anteriormente mencionada.

Bibliografía

KÖPPEN, W. 1931. The Climates of the Earth. DeGruyter, Berlin.

LERESCHE, R, E. and R.A. RAUSCH. 1974. Accuracy and precision of aerial moose census ing. vol. 38 pp. 175-182.. J. Wildlife. Manage. 38.

PLENCOVICH, G., G. HILLMAN., M. PAGOT., C. POZZI., A. RODRIGUEZ., G. CAAMAÑO y J. C. BERTONI. 2005. Actualización del modelado del sistema Laguna de Mar Chiquita y Bañados del Río Dulce. Córdoba. Argentina. XXº Congreso Nacional del Agua.

STOTT, R. S., and D. P. OLSON. 1972. An evaluation of waterfowl surveys on the New Hampshire coastline. vol. 36. pp. 468 – 477.. J. Wildlife Management. 36.

TAMISIER, A. y O, DEHORTER. 1999. Camargue, canards et foulques. Fonctionnement et devenir dún prestigieux quartir d´hiver. Centre Ornithologique du Gard. Nimes.

TORRES, R. y P. MICHELUTTI. 2005. Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita. Pp. 134-137, en: A. S. Di Giácomo (ed.). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación Nº 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.

YZURIETA, D, 1995. Avifauna de Córdoba. Manual de Reconocimiento y Evaluación Ecológica. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. Córdoba, República Argentina.

Capítulo 6:
Técnicas para evaluación y monitoreo de colonias de nidificación de flamencos
Estudio de Caso: Reserva Nacional Los Flamencos, Chile

Nelson Amado [1,2], *Marcos Cortés* [1,3], *José Luis Jara* [1,4], *Carlos Ochoa* [1,5], *Alejandra Castro* [1,6], *Fernando Aravena* [1,7], *César Pizarro* [1,8] & *Catalina Parra* [1,9].



La Corporación Nacional Forestal (CONAF) de la Región de Antofagasta, Chile, mantiene desde hace años un programa de monitoreo y protección de las colonias de nidificación de flamencos en la Reserva Nacional Los Flamencos. Entre las actividades principales insertas en dicho programa destacan la detección de conductas reproductivas, la protección de colonias de nidificación propiamente tal, y la evaluación del evento reproductivo. A partir de 2005, estas actividades son también apoyadas por el GCFA a través del proyecto "Diseño e Implementación de una Red de Humedales de Importancia para la conservación de los Flamencos Altoandinos", financiado por la Alianza Río Tinto-BirdLife Internacional. El procedimiento asociado a cada una de las actividades del programa se describe en forma resumida a continuación.

[1] *Corporación Nacional Forestal, Región de Antofagasta, Chile*
[2] *nelson.amado@conaf.cl*
[3] *marcos2168@gmail.com*
[4] *jopalegi@gmail.com*
[5] *parina_3265@yahoo.es*
[6] *alejandra.veterinaria@gmail.com*
[7] *faravenap@yahoo.es*
[8] *pizarrogacitua@gmail.com*
[9] *catalinaparra@gmail.com*

Detección de conductas reproductivas

Debido principalmente a que los individuos reproductores realizan con cierta frecuencia una serie de intentos de nidificación que finalmente no prosperan, y también, porque los sitios de nidificación pueden cambiar de ubicación año tras año, es que personal de Guardaparques de la R.N.L.F desarrolla entre julio y diciembre de cada año, un programa de detección de colonias, que comprende la realización de salidas quincenales, al inicio de la temporada, y más frecuentes a partir de noviembre, hasta las lagunas de nidificación histórica, las cuales recorren exhaustivamente en busca de cualquier comportamiento de importancia reproductiva, desde las tempranas fases de formación de parejas (cortejo), cópula y construcción o reparación de nidos, hasta las de postura e incubación. Los datos de interés se registran en un formulario especialmente diseñado para el efecto (Ficha 1).

Protección de colonias

Una vez verificado el establecimiento definitivo de las colonias de nidificación, se procede a la protección de éstas a través de avanzadas de control que se ubican a una distancia variable no inferior a mil metros de los sectores de nidos. El objetivo principal de las avanzadas de control es la de prevenir tempranamente cualquier tipo de intervención antrópica en los sectores de importancia reproductiva; secundariamente, y en la medida de lo posible, se realiza el seguimiento del evento reproductivo propiamente tal, considerando para el efecto el recuento diario de individuos en las lagunas y de aquellos asociados a los nidos, el número de individuos echados y la fecha estimada de las primeras posturas, primeras eclosiones, término de la fase de incubación y número de pollos nacidos. En forma paralela, se registra las condiciones ambientales, (temperatura, precipitaciones y condición lacustre), así como también de la presencia de depredadores como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y la gaviota andina (*Larus serranus*). Estos elementos son de utilidad para evaluar situaciones particulares, como por ejemplo, abandono por anegamiento o depredación, entre otras causas posibles. Los datos de interés se registran en un formulario especialmente diseñado para el efecto (Ficha 2).

Evaluación de la nidificación

Entre los 60 y 90 días de nacidos los polluelos y previo a la dispersión de éstos, se realiza una evaluación final de la nidificación que considera entre otros aspectos los siguientes:

- Estimación del tamaño de la postura.
- Producción de pollos.
- Evidencia de depredación.
- Desarrollo embrionario de huevos no eclosionados.

En cada sitio de nidificación se realiza el recuento de los huevos perdidos (no eclosionados) y de los pollos vivos y muertos. Ocasionalmente y como dato adicional, se realiza también el recuento de los nidos usados en la última temporada reproductiva, y las mediciones de interés para la determinación de la superficie ocupada por la colonias y la ubicación y disposición espacial de éstas en el terreno.

La terminología usada en la fase de evaluación es la siguiente:

- **Tamaño de la postura:** Número total de huevos puestos. Corresponde a la suma de todos los huevos perdidos más los pollos muertos y vivos.
- **Nacimientos (o Eclosión):** Número de pollos nacidos. Corresponde a la suma de todos los pollos vivos y muertos después de nacidos.
- **Natalidad:** Porcentaje de los nacimientos respecto del tamaño de la postura.
- **Mortalidad de huevos:** Porcentaje de huevos perdidos respecto del tamaño de la postura.
- **Mortalidad de pollos:** Porcentaje de pollos muertos respecto del total de nacimientos.
- **Pérdida total:** Número total de huevos perdidos y pollos muertos.
- **Mortalidad total:** Porcentaje del total de huevos perdidos y pollos muertos respecto del tamaño de la postura.
- **Sobrevivencia neta (o Sobrevivencia relativa):** Porcentaje de pollos sobrevivientes respecto de los nacimientos.
- **Sobrevivencia bruta (o Sobrevivencia absoluta):** Porcentaje de pollos sobrevivientes respecto del tamaño de la postura.

Los datos obtenidos se resumen en la Tabla 1:

Sitios	Tamaño Postura	Natalidad	Mortalidad	Sobrevivencia
1				
2				
3				
n				

Tabla 1. Evaluación de la nidificación de flamencos

Ilustrando la aplicación de la metodología de evaluación de eventos de nidificación, se presentan las tablas 2 y 3 que resumen los resultados de la actividad reproductiva registrada en Salar de Atacama temporada 2007-2008 y en Salar de Atacama y Salar de Tara temporada 2008-2009, respectivamente.

Tabla 2. Evaluación De La Nidificación De Flamenco Andino En El Salar De Atacama Temporada Reproductiva 2007- 2008

Laguna	Tamaño Postura	Pollos Nacidos	Natali-dad	Huevos Perdidos	Mortalidad Huevos	Pollos Muertos	Mortalidad pollos	Pérdida Total	Mortalidad Total	Pollos Vivos	Sobrevivencia Pollos	Sobrevivencia Total
Barros Negros	579	275	47,5	304	52,5	161	58,2	465	80,3	114	41,5	19,7
Saladita	261	98	37,5	163	62,5	36	36,7	199	76,2	62	63,3	23,8
Totales	2537	1315	51,8	1222	48,2	539	41,0	1761	69,4	776	59,0	30,6

Tabla 3. Evaluación De La Nidificación De Flamenco Andino En El Salar De Atacama y Salar de Tara Temporada Reproductiva 2007- 2008

Laguna	Tamaño Postura	Pollos Nacidos	Natali-dad	Huevos Perdidos	Mortalidad Huevos	Pollos Muertos	Mortalidad pollos	Pérdida Total	Mortalidad Total	Pollos Vivos	Sobrevivencia Pollos	Sobrevivencia Total
Puliar	1558	15	1,0	1543	99,0	15	100,0	1558	100,0	0	0,0	0,0
Barros Negros	1350	276	20,4	1074	79,6	276	100,0	1350	100,0	0	0,0	0,0
Tara	574	511	89,0	63	11,0	161	31,5	224	39,0	350	68,5	61,0
Totales	3482	802	23,0	2680	77,0	452	56,4	3132	89,9	350	43,6	10,1

Los valores porcentuales de cada parámetro así obtenidos pueden ser comparados año tras año, para a través del tiempo lograr establecer valores aproximados de sobrevivencia en condiciones normales, para cada especie de flamenco.

Desarrollo embrionario

El desarrollo embrionario se establece a partir del examen visual in situ practicado al contenido de huevos no eclosionados seleccionados al azar, a través de una muestra representativa del 10% o más de éstos. La determinación del desarrollo embrionario tiene sentido solo si existe un seguimiento diario de situaciones observables, sean éstas naturales y/o antrópicas, que puedan afectar la normal evolución del proceso reproductivo, principalmente de las fases de postura e incubación, de tal manera de establecer posibles relaciones causa/efecto útiles para diseñar e implementar medidas de manejo aplicables en el futuro.

Para el efecto, se consideran los estadíos señalados en la Tabla 4.

Las metodologías aplicadas durante las actividades de monitoreo y evaluación de la nidificación de flamencos fueron tomadas de Parada (1990), y de las adaptaciones posteriores realizadas a éstas por CONAF, luego de evaluar colonias establecidas en la Región de Antofagasta (CONAF, 2006, 2007 y 2008).

Tabla 4. Fases del desarrollo embrionario y su equivalencia en días de incubación.

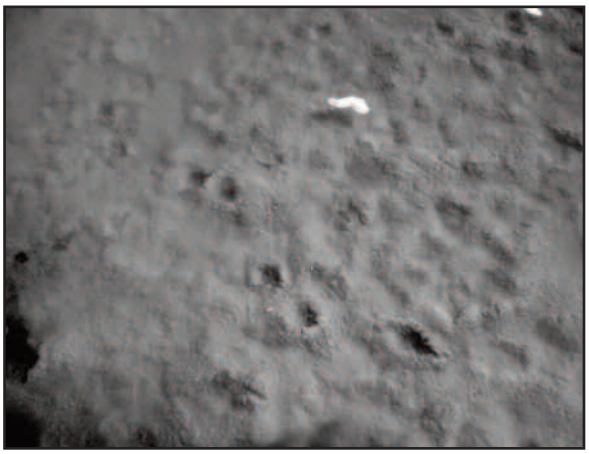
Clase	Descripción	Rango de Días
I	Huevo con diferenciación de clara y yema. Disco de Desarrollo embrionario no advertible.	0 a 3
II	Huevos de Estructuras internas homogéneas. Disco de desarrollo embrionario advertible.	4 a 8
III	Embrión incipiente de 2 a 3 cms de largo. Son advertibles cabeza, ojos y miembros en inicio de desarrollo.	10 a 12
IV	Embrion de formas completas. Son advertibles cabeza, ojos, extremidades anteriores claramente diferenciabldas y pico cartilaginoso.	14 a 18
V	Embrion con cabeza, ojos, extremidades completamente diferenciadas, pico cemicórneo o córneo, en algunos casos con plumaje.	19 a 22
VI	Embrion desarrollado en un 90%, presenta plumaje completo	> 24

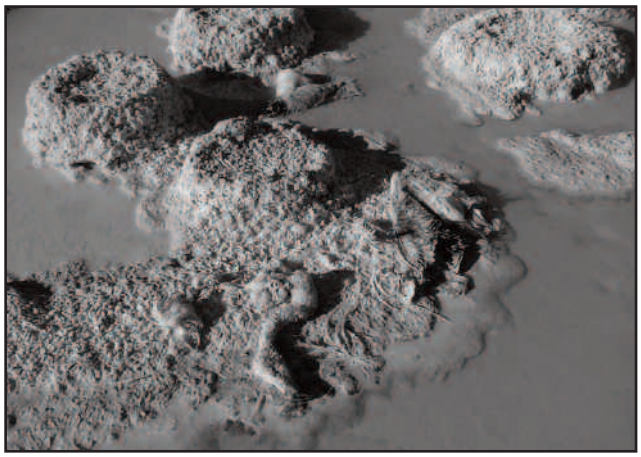
Depredación

La depredación de huevos, polluelos e incluso adultos de flamencos constituye una de las causas naturales de mortalidad más frecuentemente observada en los sitios de nidificación. Entre los depredadores principales que presionan las colonias reproductivas de flamencos en el área andina, figuran el zorro culpeo y la gaviota andina. El registro fotográfico de indicadores de presencia (Fotografías 1 y 2), suele ser de interés al momento de evaluar el éxito reproductivo.

Intervención antrópica

La intervención antrópica resulta ser una de las causas secundarias de falla reproductiva de flamencos en el norte de Chile. Aun cuando la extracción de huevos es una actividad que actualmente ya no se realiza en forma sistemática y masiva como en décadas pasadas, igualmente en los últimos años se ha detectado la presencia directa e indirecta de personas en sectores de nidos, razón por la que todavía es necesario mantener la vigilancia de éstos a través de patrullajes frecuentes y/o de avanzadas de control.





Fotografías 1 y 2.
Detección de depredadores



Fotografía 3.
Evaluación in situ del desarrollo embrionario.
Más adecuada para ser usada en colonias pequeñas.



Fotografía 4.
Recuento de Huevos y Pollos.
Más adecuada para ser usada en colonias pequeñas.



Fotografía 5.
Recolección de huevos y pollos muertos.



Fotografía 6.
Recuento ex situ de huevos y pollos muertos.
Más adecuada para ser usada en colonias grandes.



Fotografía 7.
Evaluación ex situ del desarrollo embrionario.
Más adecuada para ser usada en colonias grandes.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los técnicos y guardaparques de CONAF de las regiones Arica y Parinacota, Tarapacá y Atacama, por la información de terreno entregada, y a Ximena Aravena de CM SQM Salar, Aníbal Fernández de CM Escondida Ltda. y a los voluntarios de la Comunidad Indígena de Toconao, por el apoyo brindado en la ejecución de las actividades de campo descritas en el presente documento.

Bibliografía

PARADA, M. 1990. Flamencos en el norte de Chile y su reproducción, pp 132-139, En: I Taller internacional de especialistas en flamencos su damericanos, Corporación Nacional Forestal y Sociedad Zoológica de Nueva York.

CONAF. 2006. Evaluación de la nidificación de flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*) en la laguna Barros Negros del Salar de Atacama, Región de Antofagasta – Chile. CONAF Antofagasta, Informe Técnico, 7 pp.

CONAF. 2007. Nidificación de flamencos en la Región de Antofagasta, Chile: Temporada reproductiva 2006 – 2007. CONAF Antofagasta, In forme Técnico, 5 pp.

CONAF. 2008. Reproducción de flamencos en la Región de Antofagasta: Temporada reproductiva 2007– 2008. CONAF Antofagasta, Informe Técnico, 6 pp.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL - ANTOFAGASTA Ficha N° 3

FICHA DE SEGUIMIENTO DE DEPREDADORES EN COLONIAS DE NIDIFICACIÓN DE FLAMENCOS

FECHA: SECTOR: Frec. de observación: 10 minutos/hora

Periodo	Depredador	N° indiv.	Actividad	Permanencia	Efecto	Observaciones	Observador
00:00-01:00							
01:00-02:00							
02:00-03:00							
03:00-04:00							
04:00-05:00							
05:00-06:00							
06:00-07:00							
07:00-08:00							
08:00-09:00							
09:00-10:00							
10:00-11:00							
11:00-12:00							
12:00-13:00							
13:00-14:00							
14:00-15:00							
15:00-16:00							
16:00-17:00							
17:00-18:00							
18:00-19:00							
19:00-20:00							
20:00-21:00							
21:00-22:00							
22:00-23:00							
23:00-24:00							

Depredadores potenciales		Actividades posibles		Efectos posibles	
Zorro culpeo:	Zc	Peso	P	Levantamiento (Parada desde los nidos)	L
Gaviota andina:	Ga	Ext. huevos	Eh	Huida parcial temporal	HP
		Caza	Cz	Huida masiva temporal	HM
		Carroñeo	Cr	Abandono	A

Observaciones generales:

Ficha 1:
Detección de conductas reproductivas y establecimiento de colonias de nidificación de flamencos.

Formulario N° 4

EVALUACIÓN DE LA NIDIFICACIÓN DE FLAMENCOS: TEMPORADA 2007-2008

Flamenco andino | Flamenco de James | Flamenco chileno

Laguna: Sector: Fecha:

Pollos vivos	Pollos muertos	Huevos perdidos					
		1. Sobre nido	Muestra	2. Fuera nido	Muestra	3. Depredados	Total: 1+2+3

Detalle del análisis de desarrollo embrionario

Huevos sobre nido				Huevos fuera nido			
N°	Fase	N°	Fase	N°	Fase	N°	Fase
1		21		1		21	
2		22		2		22	
3		23		3		23	
4		24		4		24	
5		25		5		25	
6		26		6		26	
7		27		7		27	
8		28		8		28	
9		29		9		29	
10		30		10		30	
11		31		11		31	
12		32		12		32	
13		33		13		33	
14		34		14		34	
15		35		15		35	
16		36		16		36	
17		37		17		37	
18		38		18		38	
19		39		19		39	
20		40		20		40	

Fases del desarrollo embrionario

Fase	Descripción	Rango de días
1	Diferenciación de área y yema evidente, disco de desarrollo embrionario no advertible	0 - 3
2	Estructura interna homogénea, disco de desarrollo embrionario advertible	4 - 8
3	Embrión incipiente de 2 -3 cm. Advertible cabeza y ojos. Miembros en inicio de desarrollo.	10 - 12
4	Embrión de formas completas. Se advierten cabeza y ojos. Extremidades diferenciadas y pico cartilaginoso	14 - 18
5	Cabeza, ojos y extremidades completamente diferenciadas, pico semicórneo o córneo, ocasionalmente con plumaje	18 - 22
6	Embrión desarrollado en un 90%, presenta plumaje completo	> 24

Resumen análisis de desarrollo embrionario

Huevos	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Total
Sobre nido							
Fuera nido							
Total							

Observaciones:

Ficha 2:
Monitoreo de la nidificación de flamencos.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL - ANTOFAGASTA Ficha N° 1

DETECCIÓN DE CONDUCTAS REPRODUCTIVAS DE FLAMENCOS Y ESTABLECIMIENTO DE COLONIAS DE NIDIFICACIÓN

Nombre observador (es):

FECHA	HORA	LUGAR	ESTADO DEL TIEMPO

ACTIVIDAD	Nº EJEMPLARES			OBSERVACIONES
	F. Andino	F. James	F. Chileno	
Cortejo				
Cópula				
Confec. y/o Rep. Nidos				
Postura				
Incubación				
Eclosión				
Pollos				

OBSERVACIONES GENERALES

Ficha 3:
Detección de depredadores.

CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL - ANTOFAGASTA Ficha N° 2

MONITOREO DE LA NIDIFICACIÓN DE FLAMENCOS: TEMPORADA 2009 - 2010

Flamenco andino | Flamenco de James | Flamenco chileno | Turno

Laguna:

N° día	Fecha	Hora	N° flamencos adultos			N° pollos	Nubosidad	Precipitación	Observaciones puntuales
			Colonia	Laguna	Total	Total	D - N - C	L - N	

Capítulo: 7
Anillado de Flamencos Altoandinos

Estudio de caso: Programa de Anillado en Laguna Colorada, Bolivia.

Omar Rocha [1]*, Sol Aguilar* [2] *& Magali Vargas* [2].



Arreo de pichones en Laguna Colorada, Bolivia.

En la región altoandina de Sudamérica, entre Argentina, Bolivia, Chile y Perú se distribuyen tres especies de flamencos; el flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*), el flamenco de James (*Phoenicoparrus jamesi*) y el flamenco chileno o austral (*Phoenicopterus chilensis*). Las dos primeras especies con distribuciones más restringidas se encuentran principalmente en lagunas altoandinas y salares. No obstante recientes estudios han registrado a *P. andinus* en tierras bajas principalmente en la época invernal (Caziani *et al*, 2006, 2007; Marconi *et at*, 2007; Romano *et al*, 2008). Los flamencos son considerados especies representativas y conspicuas de los salares y lagunas de los Andes centrales de Sudamérica.

El estudio de las poblaciones de flamencos en la región sudandina, es un caso complejo que requiere de esfuerzos de planificación y gestión a nivel regional, y aún es necesario generar información básica relacionada con la temática. En este contexto, el Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos -GCFA, conformado por investigadores y gestores ambientales de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, impulsan esfuerzos conjuntos con el objeto de ordenar y sistematizar la información existente, identificar requerimientos críticos de información y ejecutar proyectos, programas y actividades relacionadas con la conservación de flamencos.

En ese contexto se desarrolla el Programa de Anillado de Flamencos del GCFA, que por noveno año consecutivo ha anillado flamencos altoandinos (*Phoenicoparrus jamesi* y *P. andinus*) en Laguna Colorada- Bolivia. En este sitio se reproducen regularmente miles de flamencos de ambas especies. La escasa información existente y la necesidad de hacer un seguimiento adecuado de los desplazamientos de estas especies, fueron los cimientos para el desarrollo e implementación de un Programa de anillado a nivel regional y se ha logrado instaurar un protocolo ajustado a las condiciones físicas de la región y de acuerdo a la experiencia que se ha ido generando.

[1] *GCFA. Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos y de Gestión Forestal, Bolivia. omarocha15@yahoo.com*
[2] *GCFA. Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada (BIOTA). La Paz, Bolivia. solsiaguilar@gmail.com*
[3] *GCFA. La Paz, Bolivia. magalic.vargas@gmail.com*

Los flamencos son considerados especies nómades, utilizan hábitat impredecibles y recursos distribuidos en parches (Caziani *et al*. 2007). Las poblaciones que se reproducen en latitudes elevadas o en lagunas de elevada altura que se congelan en invierno, se mueven a otras áreas más calurosas con mejor oferta alimenticia. Con un número de individuos que varia grandemente dependiendo de las condiciones del clima (del Hoyo 1992). Sin embargo las especies de flamencos altoandinos utilizan lagunas de altura sujetos a una fuerte estacionalidad por lo que sus movimientos suelen ser direccionales y predecibles (Caziani *et al*. 2007).

Al igual que otras aves acuáticas que realizan grandes desplazamientos y como las especies migratorias, los flamencos dependen de una secuencia específica de áreas encadenadas y complejos de humedales, que les resultan esenciales para completar su ciclo biológico anual. En el presente artículo se describe el proceso del Programa de Anillado de flamencos Altoandinos y se reportan los resultados preliminares del anillado de flamencos altoandinos realizado en Laguna Colorada.

Antecedentes

Dentro del continente sudamericano, Chile comienza con un programa de anillado de flamencos el año 1988 hasta el 1997, período en el cual se marcaron 7.263 ejemplares en 9 bandeos: 86% corresponde a ejemplares de *Phoenicoparrus andinus*; 13,5% a *Phoenicopterus chilensis* y 0,44 a *Phoenicoparrus jamesi*. Posteriormente en el 2004 se anillaron 1.056 ejemplares de *P. andinus* y 14 de *P. chilensis*. Actualmente la institución encargada del programa de anillamiento en Chile es la Corporación Nacional Forestal (CONAF) (Rocha & Rodriguez 2006). Sin embargo por las características de los anillos utilizados durante el marcado de flamencos presentan información limitada sobre el año y sitio de nidificación.

En Bolivia se inicia el Programa de Anillado el año 2002 en Laguna Colorada, ubicada en el suroeste de Potosí y dentro los límites de la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa. Este cuerpo de agua se constituye en un sitio prioritario para los flamencos altoandinos, se considera como el principal sitio de nidificación del flamenco de James, se establecen colonias de reproducción de miles de flamencos regularmente cada año (Rocha 1997). De esta manera se constituye en un sitio estratégico para el desarrollo de un programa de anillamiento a largo plazo (Rocha *et al.* 2009), como son los programas de anillado de flamencos en La Camargue, Francia desde 1947 (Johnson 2000) y en Fuente de Piedra, España desde 1986 (Rendón *et al.* 1991).

Las campañas de anillamiento en Laguna Colorada estuvieron a cargo del proyecto Conservación de Flamencos y Humedales en el Altiplano de Bolivia ejecutado por BIOTA y de las actividades del Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos – GCFA, en coordinación estrecha con la Dirección General de Biodiversidad y el Servicio Nacional de Áreas Protegidas, como instancias gubernamentales de Bolivia. Desde ese año hasta la fecha se han realizado en Bolivia nueve campañas de anillamiento, la última en abril del 2010.

Objetivos

Objetivo general del Programa de Anillado de Flamencos Altoandinos
Desarrollar un programa de anillamiento de flamencos altoandinos, Parina Grande y Parina Chica para interpretar sus desplazamientos estacionales a través del avistaje de individuos anillados, conocer la extensión de sus movimientos dentro del área de distribución, sus tasas de supervivencia y mortandad, entre otros aspectos de la ecología de estas especies.

Objetivos específicos del programa

- Implementar un programa de seguimiento que incluye difusión del programa, monitoreo de animales marcados, manejo de datos y comunicación de resultados.
- Diseñar un sistema de códigos que permita distinguir individuos, su lugar y año de captura.
- Colectar información estandarizada durante el anillamiento como datos morfométricos (pico, tarso, ala, peso, etc.).
- Diseñar un sistema de recopilación y almacenaje de datos de avistajes.
- Implementar una base de datos de anillamiento.

Métodos

Existen varias técnicas y métodos que permiten la identificación de ejemplares de aves posterior a su captura. Entre los marcadores más utilizados se encuentran el uso de pinturas, etiquetas para marcaje de lomos, banderines dispuestos en alas, anillos para el cuello, marcadores nasales, anillos en patas y la telemetría. Estas técnicas se diferencian entre sí por su duración en el individuo, su facilidad de detección, costo e impacto provocado al ejemplar marcado. Las de mayor uso, probablemente también las de menor costo, corresponden a las técnicas de tinturas y bandeos o llamados también anillamientos (CONAF 1997).

Los anillos de plástico grabados con un código único que pueden visualizarse y leerse en el campo proporcionan un instrumento ideal para el estudio de varios aspectos de la biología reproductiva del flamenco, movimientos, historia vital, supervivencia, y longevidad (Johnson 2000).

El carácter colonial del flamenco, unido a su gran talla corporal y a las condiciones de los medios que habita, hace necesaria

una operación de captura de los pollos previa al anillamiento distinta a la utilizada para otras aves. En ella participa un numeroso grupo de personas que deben estar perfectamente coordinadas para realizar esta operación en el menor tiempo posible y ocasionar las mínimas molestias y disturbios a la colonia de cría (Rendón *et al.* 1998).

El proceso de la operación de anillamiento cuenta con tres etapas o fases: 1. Arreo-captura de los pollos, 2. Marcaje y medición de los individuos y 3. Liberación de los pollos. Sin embargo, previo a todo este proceso es imprescindible contar con un número adecuado de personas voluntarias capacitadas que participarán en esta actividad. Dadas las características de protección de Laguna Colorada-REA, en el caso boliviano se cuenta con la participación de un importante número de personas del cuerpo de protección, que son de la misma región y conocen las características del área donde se va a trabajar.

Junto con el personal de protección del Área Protegida, participan personas voluntarias –generalmente biólogos y agrónomos- que están apoyando las diferentes actividades del Programa Flamencos en BIOTA. La fecha del anillamiento debe ser planificada de manera precisa para evitar que los pollos sean demasiado pequeños y por lo tanto más frágiles o que hayan adquirido la capacidad de vuelo y por lo tanto se dificulte su captura. Una vez que se ha visitado el área con semanas de anticipación y con la ayuda de la información generada por el personal de protección, se define una fecha para la actividad de anillado.

Unos días antes de la fecha fijada para el anillamiento, se procede a realizar un recorrido a lo largo de la laguna para realizar un mapeo rápido, conteo de las colonias de reproducción, censo de pollos y condiciones de la laguna para estudiar el recorrido que deberá realizar el equipo que participe del arreo el día de la captura de pollos. Posteriormente, se realiza la capacitación y coordinación de actividades con todo el equipo que apoyará la campaña de anillado, se distribuyen equipos, tareas y responsables para cada una de las etapas de esta actividad.

Etapa 1. Captura

Una vez nacidos todos los pollos de flamencos (enero a marzo en Laguna Colorada), se agrupan en diferentes guarderías en las proximidades de las colonias de reproducción. El flamenco debe ser capturado preferiblemente antes de los dos meses de vida, considerando que existen algunos desplazamientos en la cronología de eclosión de huevos dentro de una especie y entre especies dependiendo principalmente de los factores climáticos y la disponibilidad de alimento.

El objetivo de la captura es conducir a los pollos desde la zona de cría hasta el corral de captura, donde se desarrollara posteriormente el anillamiento. La operación comienza temprano en la mañana (06:00 a.m.); cuando se reúne a todos los participantes y se los transporta hasta el lugar elegido para la actividad de anillamiento. El sitio de instalación de la manga de captura debe ser una superficie plana seca con sedimentos duros, lisos y resistentes para las actividades realizadas. Estas características del terreno permiten también una liberación óptima de los polluelos, minimizando el riesgo de enlodamiento de los polluelos liberados y debe estar ubicado cerca al cuerpo de agua para un retorno rápido al mismo.

Para la retención y manipuleo de los pollos, se construye previamente un corral de captura en una orilla próxima al lugar de nidificación. El corral consta de dos mallas de tela plástica (yute) de 1,0 m de alto por 150 a 200 m de longitud por cada lado, dispuestos en forma de "V" que actúa a modo de embudo cuando los pollos son conducidos durante el arreo hacia el corral de captura que preferentemente debe ser de forma circular para evitar la aglomeración de pollos en las esquinas. Las dimensiones del corral varían de acuerdo a la cantidad de pollos que se pretende captura y anillar. Sin embargo, se ha visto por conveniente en el caso boliviano manipular hasta un máximo de 1000 individuos. El diámetro del corral puede variar de 6 a 8 metros. Las mangas y el corral son construidos con telas plásticas de color claro que se mimetiza con el blanco del suelo para que los polluelos puedan ingresar a la manga y corral de captura.

Para el arreo y captura de los pollos se forman dos equipos, comunicados entre sí por radios portátiles (handies) que ingresan a la laguna por dos extremos diferentes. La misión de estos equipos es la de rodear a la guardería de pollos y conducirlos hasta la entrada del corral de captura. En los dos extremos de la entrada del corral de captura, se sitúan personas ocultas que cierran el corral una vez que los flamencos pequeños ingresaron al mismo.

Es importante durante el arreo estimar el número de pollos que se están conduciendo al corral para evitar manipular un número mayor de pollos de los que se van a anillar. De ser necesario subdividir el grupo de pollos en la misma laguna para no alejarlos del lugar de cría. Se realizará una nueva estimación de la cantidad de pollos capturados en el corral antes de iniciar los otros pasos del anillamiento para liberar el excedente antes de ocasionar mayor estrés en la población de flamencos a manipularse.

Etapa 2. Anillamiento y marcaje

Para esta etapa de anillamiento-marcaje, toma de medidas morfométricas y manipuleo de los pollos, se organizan tres grupos de trabajo, los distintos pasos se ilustran en la cartilla al final del capítulo. Una o dos personas se ubican dentro del corral para capturar a los pollos y entregar a los portadores que acompañarán a cada individuo hasta su liberación. De esta manera se procede a colocar el anillo de PVC en la tibia derecha de cada individuo. El anillo se colocará para que se pueda leer de arriba hacia abajo. Posteriormente, se pasa al equipo de medidores que toman medidas de peso, largo del pico, del ala y del tarso. Tanto los anillos colocados, como las medidas morfométricas obtenidas, son registradas en planillas por la persona encargada de cada equipo de marcaje. Los pollos deben ser transportados por los portadores durante todo el recorrido, teniendo cuidado siempre en el manipuleo de los mismos. Esta etapa puede durar hasta cuatro horas aproximadamente.



Marcaje con anillo de PVC.



Pesaje del pollo.

Características de los anillos

Los anillos utilizados en Laguna Colorada, Bolivia, llevan las siguientes características:

- Se utiliza anillos de color blanco, que contrasta con las letras negras inscritas en cada uno.
- Se utilizan letras puesto que son más fáciles de distinguir a distancia que los números.
- Tienen combinaciones de letras que no se confunden unas con otras. De esta manera se han seleccionado sólo 15 letras del abecedario:

  A, B, C, D, F, H, J, L, N, P, S, T, V, X, Z

- Es importante empezar cada campaña de anillamiento con una combinación distinta. Por ejemplo, el Año I se colocarán anillos de la serie A y B, el Año II con las series C y D y así sucesivamente.

Estas características de los anillos permiten distinguir:

- El lugar de anillamiento, si sólo se ve el anillo de lejos (por el color).
- El lugar y año de anillado si se logra distinguir la primera letra.
- El individuo si se lee todo el código, con lugar y año de anillado.

Actualmente utilizamos combinaciones de 4 letras (por ejemplo, AAVZ). Cada "serie" (definida por las 2 primeras letras, por ejemplo, la serie AA) tiene 225 combinaciones. El grupo de series que empieza con la misma letra (por ejemplo, A) tiene un total de 3355 códigos individuales. Si se calcula un promedio de 500-800 individuos anillados por año, este grupo de series (o sea, los anillos que empiezan con "A" durarían 4-5 años). Si se anillan 800 individuos por año en promedio usando el sistema de códigos de 4 letras, se estarían colocando anillos únicos a individuos durante aproximadamente 60 años.

Las planillas de anotación contienen información relevante:

- Fecha
- País; Sitio (laguna, área protegida, colonia, sector, etc.)
- Coordenadas geográficas (latitud, longitud)
- Especie anillada: *Phoenicoparrus andinus*, *Ph. jamesi* o *Phoenicopterus chilensis*
- Código del anillo
- Medidas morfométricas: peso (gramos), longitud ala, tarso y pico
- Observaciones

Etapa 3. Liberación de pollos

Por último, el grupo de portadores se encarga de dejarlos en libertad una vez que se ha completado el proceso previo descrito. Se recomienda ir liberándolos de a grupos de 20 a 30 individuos, para lo cual se necesita un corral de liberación más pequeño, cerca de la orilla y donde se irán depositando a los pollos ya marcados.

Es importante sujetar bien a los individuos durante todo el proceso para evitar lesiones en alguna de sus extremidades. Al momento de liberarlos tener cuidado de no lastimales las patas al dejarlos en el suelo y tratar siempre de dejarlos tranquilos sin que se encuentren muy alterados con toda la manipulación.

Monitoreo y difusión de la información

Es fundamental difundir la información del programa de anillado y capacitar o entrenar a personas en áreas donde se pueden observar flamencos anillados, acerca de cómo tomar la información necesaria y dónde reportarla. En este sentido el GCFA ha producido un afiche con las características de los anillos de diferentes regiones, este afiche se encuentra disponible en el sitio web del GCFA (www.redflmencos.org). Se recomienda ademas, producir folletos, afiches y material informativo que se divulgue ampliamente en áreas protegidas, universidades, instituciones, agencias de turismo, entre otros. En este material se debe indicar las direcciones de las instituciones a las cuales se deben reportarse los avistamientos y difundir el programa de anillamiento a nivel regional, vale decir en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, para que posteriormente toda esta información se concentre en la base de datos compartida del GCFA.

Es muy conveniente coordinar esta actividad con el cuerpo de protección de las áreas protegidas. Incluir las campañas de anillamiento y monitoreo de flamencos anillados en sus planes anuales de trabajo. Se incluye al final de este capítulo la cartilla de capacitación para los voluntarios que se participan de las campañas de anillado.

Resultados preliminares en Bolivia

En laguna Colorada se viene anillando desde el año 2002. Hasta el presente se tienen anillados 3481 individuos de acuerdo a los códigos que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Número de flamencos anillados y código de anillos de Laguna Colorada, Potosí, Bolivia.

Año	Nro. flamencos anillados	Códigos de los anillos
2002	155	A y B
2003	87	A
2004	309	A y B
2005	269	D y F
2006	560	F, H y J
2007	414	L, N y P
2008	553	P, S y T
2009	697	T, V, X y Z
2010	437	AA - AB
Total	**3481**	

Se han registrado un total de 76 avistamientos de individuos anillados en Laguna Colorada, de los cuales 65 corresponden a lagunas del norte en el altiplano central de Bolivia y el año 2009 se obtuvieron 11 registros en humedales de tierras bajas de Argentina (Rocha *et al.* 2009).

En el caso boliviano el mayor número de registros se presenta en las lagunas Saquewa (402 km de distancia en línea recta desde Laguna Colorada), Macaya (420 km) y los lagos Poopó y Uru Uru (462 km), en la Argentina los registros provienen de Laguna Melincué (1418 km), Provincia Santa Fe y la albúfera Mar Chiquita (1107 km), Provincia de Buenos Aires. La mayoría de los registros corresponden a los meses de junio y agosto. Todos los registros son precisos con datos de códigos, fechas y coordenadas del lugar.

El peso y tamaño de los juveniles capturados fue variable entre individuos de la misma especie y entre especies, como se puede observar en las figuras 1 y 2.

De acuerdo a los avistamientos de flamencos anillados en Chile y Bolivia, existe una tendencia de que los flamencos altoandinos (*P. andinus y P. jamesi*) anillados a fines de la época de verano (marzo y abril) en Laguna Colorada y el Salar de Atacama, se trasladan hacia el norte, a lugares de menor elevación y de clima más templado para pasar el invierno, como el lago Pozuelos en Argentina; los lagos Poopó y Uru Uru, lagunas Sakewa y Macaya en Bolivia. Tambien se desplazan a algunos ambientes de tierras bajas al sureste como Mar Chiquita, Melincue y el Estuario del Río Xanaes en Argentina, todos ellos fuera de la zona altoandina. En el caso del Flamenco Austral (*P. chilensis*), en invierno se instala en el altiplano central de Bolivia y sur del Perú, en la costa de Paracas en Perú, Mar Chiquita y Melincué en Argentina.

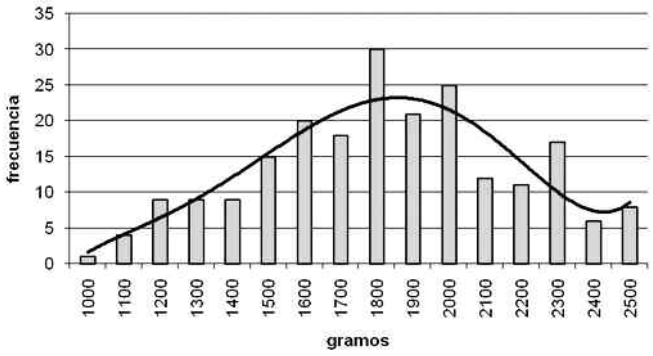


Figura 1. Frecuencia de los pesos de polluelos de Parina Chica en Laguna Colorada 2002 (N: 155 ind, 1036,5 + 252 g)

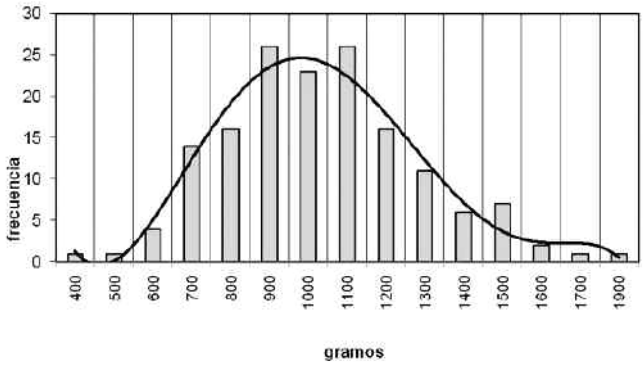


Figura 2. Frecuencia de los pesos de polluelos de Parina Grande en Laguna Colorada 2010 (N: 215 ind, 1841,4 + 348,1 g)

Discusión

Los anillos utilizados de color blanco y combinaciones de tres letras en negro se pueden distinguir a distancia con cierta práctica. Las anillas permiten el reconocimiento individual y a distancia de las aves marcadas cuando están posadas. De los 76 registros sólo en dos casos no se pudieron distinguir las tres letras del código, lo cual demuestra las ventajas del sistema de marcado utilizado. Estos registros representan el 1,9 del total de 3481 individuos anillados en Laguna Colorada.

La mayoría de los registros corresponden a la época de invierno altiplánico (junio–agosto), donde los espejos de agua de las lagunas del suroeste de Potosí, donde se encuentra Laguna Colorada, se congelan superficialmente, dificultando la búsqueda de alimento por parte de los flamencos, razón por la que se desplazan hacia el norte a las lagunas Saquewa y Macaya y los lagos Poopó y Uru Uru, en el departamento de Oruro – Bolivia y hacia los humedales de Melincué y Mar Chiquita en tierras bajas de Argentina, donde probablemente existen mejores condiciones de temperatura y de oferta de alimento.

Por lo tanto nuestros resultados corroboran los estudios de Valqui *et al.* (2000), Caziani, *et al.* (2006, 2007) y Marconi *et al.* (2007), donde se establece que los desplazamientos estacionales y altidudinales de los flamencos altoandinos, están condicionados por la disponibilidad de alimento y las condiciones climáticas extremas de frío del invierno altiplánico que pueden llegar a -23ºC.

Se ha visto que la continuidad del programa de anillado en Laguna Colorada (nueve campañas consecutivas) juntamente con las campañas de anillado en Chile y los estudios de desplazamiento mediante telemetría satelital (Arengo 2008 com. pers.) están brindando valiosa información científica para poder interpretar los desplazamientos de los flamencos altoandinos y entender mejor algunos aspectos de la ecología de estas poblaciones; de esta manera brindar herramientas efectivas para su conservación.

Agradecimientos

Manifestamos nuestro agradecimiento por su apoyo a la Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (DGBAP) del Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos, al Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada (BIOTA), al Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos (GCFA) y Wildlife Conservation Society (WCS-Bolivia) y al equipo de Guardaparques de la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa. Nuestro especial reconocimiento a José Salazar y Sonia Quispe por su apoyo constante en el trabajo de campo y a Felicity Arengo por su permanente asesoramiento.

Bibliografía

CAZIANI, S.M., ROCHA OLIVIO, O., ROMANO, M., TÁLAMO A., DERLINDATI, E.J., RICALDE, D., RODRÍGUEZ RAMÍREZ, E., SOSA, H & SUREDA, A.L. 2006. Abundancia poblacional de flamencos altoandinos: resultados preliminares del último censo simultáneo internacional. Flamingo, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group,14:13-17.

CAZIANI, S.M., ROCHA OLIVIO, O., RODRÍGUEZ RAMÍREZ, E., ROMANO, M., DERLINDATI, E.J., TÁLAMO A., RICALDE, D., QUIROGA, C., CON TRERAS, J.P., VALQUI, M. & SOSA H. 2007. Seasonal distribution, abundance, and nesting of Puna, Andean, and Chilean Flamingos. The Condor 109:276-287.

CONAF 1997. Programa de Anillado de Flamencos en Chile.

DEL HOYO, J., ELLIOT A., & J. SARGATAL. 1992. Handbook of the Birds of the World. Vol 1. ICBP. Lynx Edicions. España, 640 p.

JOHNSON, A. 2000. An overview of the greater flamingo ringing program in the Camargue (southern France) and some aspects of the species´ breeding biology studied using marked individuals. Waterbirds Vol. 23. Special Publication (1). Conservation Biology of Flamingos.

MARCONI, P., SUREDA A.L., ROCHA OLIVIO, O., RODRÍGUEZ RAMÍREZ, E., DERLINDATI, E., ROMANO, M., SOSA, H., AMADO, N., ARENGO, F. 2007. Network of Wetlands of Importance for Flamingo Conservation: Preliminary results from 2007 summer monitoring at priority sites. Flamingo, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group, 15:17-21.

RENDÓN, M. RAMÍREZ, J.M., GARRIDO, A., RENDÓN, M.A., VARGAS, J.M. 1998. Manual para el Anillamiento de Flamencos. Junta de Andalucia y Consejería de Medio Ambiente. España. 39 p.

RENDÓN, M., VARGAS, J., & J. M. RAMÍREZ. 1991. Dinámica temporal y reproducción del flamenco común (*Phoenicopterus ruber roseus*) en la Laguna de Fuente de Piedra (Sur de España). P 137-153, en Reunión técnica sobre la situación y problemática del flamenco rosa (*Phoenicopterus ruber roseus*) en el Mediterráneo Occidental y África Noroccidental. Junta de Andalucía. Consejería de Cultura y Medio Ambiente.

RENDÓN, M. RAMÍREZ, J.M., RENDÓN, M.A., VARGAS, J.M., CALDERÓN, J., CHANS, J., GRACÍA, L., CAÑAS, C. 1997. Anillamiento de pollos de flamenco en la Reserva Natural "Laguna de Fuente de Piedra". Junta de Andalucía – Consejería de Medio Ambiente. España.

ROCHA, O. 1997. Fluctuaciones poblacionales de tres especies de flamencos en Laguna Colorada (Bolivia). Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental 2: 67-76.ROCHA, O. 2006. Relación de la abundancia de tres especies de flamencos del suroeste del Altiplano de Bolivia con las características del hábitat. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz – Bolivia.

ROCHA, O. & E. RODRIGUEZ. 2006. Banding program for threatened high-Andes flamingos. Flamingo, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group 14:11-12.

ROCHA, O., S. AGUILAR, M. VARGAS & C. QUIROGA. 2009. Abundancia, reproducción y anillado de Flamencos Andinos (*Phoenicoparrus jamesi y P. andinus*) en Laguna Colorada, Potosí – Bolivia. Flamingo, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Flamingo Specialist Group Flamingo17: 16-21.

ROMANO, M.C., I.M. BARBERIS, F. PAGANO, P. MARCONI & F. ARENGO. 2008. Winter monitoring of Andean and Chilean Flamingos in lowland wetlands of central Argentina. Flamingo, Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International, Falmingo Specialist Group 16: 45 – 47.

VALQUI, M., CAZIANI, S.M., ROCHA, O., RODRÍGUEZ, E. 2000. Abundance and distribution of the South American altiplano flamingos. Waterbirds 23 (Special Publication 1:110-113).

BIOTA

Programa de Conservación de Flamencos y Humedales Altoandinos

Programa de Anillamiento de Flamencos

Campaña 2010



El programa de anillamiento en Laguna Colorada, Potosí- Bolivia se realiza desde el año 2002. Cuenta con la participación voluntaria de diferentes instituciones y personas.

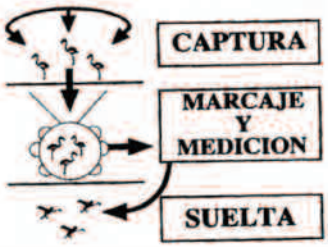
Programa de Conservación de Flamencos y Humedales Altoandinos
Programa de Anillamiento de Flamencos – Campaña 2010

RECOMENDACIONES

- Es imprescindible la planificación previa de la jornada con todos los involucrados.
- Es necesario repartir las funciones por equipos de acuerdo al número de participantes en cada campaña.
- Tomar todas las medidas de precaución durante todas las etapas del anillamiento (arreo, captura, marcaje, medición y liberación de los pollos).
- Estimar la cantidad de pollos que ingresan al corral y liberar el excedente de acuerdo a la cantidad que se pretende anillar.
- Trabajar de manera coordinada y silenciosa para no alterar a los pollos.
- No transitar dentro del corral si es que no son los encargados de atrapar a los pollos

Secuencia de actividad de anillamiento

Todas las actividades deberán estar perfectamente coordinadas, un grupo de personas deberán conducir a los pollos desde la laguna hasta el corral de captura, luego del marcaje y medición estos pollos deben ser liberados





Paso 1. Forma correcta de manipular al pollo. Dentro el corral, sujetar las alas con las dos manos y hacer que se agache para poder sujetar las patas, en esta posición debe pasar a la mesa de marcaje.



Paso 2. Manejo de los pollos por técnicos. Ellos están encargados de transportar al pollo para ser pesado, anillado y medido (ala, tarso y pico). Es importante una buena sujeción en el recorrido.





Paso 3. Pesaje del pollo. El portador y el pesador deberán procurar mantener inmóvil al pollo. Insertar al pollo en la bolsa de pesaje y registrar la medida cuando la pesola deja de oscilar.

Paso 4. Marcaje con anillo de PVC. El anillo lleva un código alfanumérico único, con la ayuda de un alicate inverso se abre el anillo y se coloca encima de la articulación tibio-tarsal de la pata izquierda. Anotar el código y el peso en las tablas. Se debe colocar la inscripción de arriba hacia abajo para facilitar su lectura.



Paso 5. Medida del pico. El pico se mide desde las primeras plumas de la cabeza hasta su extremo distal, con la ayuda de un calibrador electrónico. Siempre encender el calibrador cuando este en "0", es decir cuando este cerrado para no tomar una lectura incorrecta.



Paso 6. Medida del tarso. Utilizar una regla con tope. La longitud del tarso se mide desde la articulación tibio tarsal hasta la articulación del tarso-metatarso con los dedos. Apoyar el tope de la regla en la pata doblada.



Paso 7. Longitud del ala. Se mide desde la articulación metacarpal (donde se forma como un codo), hasta el extremo de la primaria más larga. El ala se apoya sobre la regla colocando el tope en la articulación carpal.





Paso 8. Colecta de muestras para análisis de sanidad animal. Los veterinarios de vida silvestre toman diferentes muestras, isopados cloacales y muestras sanguíneas, en este caso es necesario seguir atentamente todas sus indicaciones para tratar de inmovilizar al pollo.

Paso 9. Liberación de los pollos marcados. Una vez que se han registrado todos los datos del pollo y ha sido marcado. Los técnicos deberán ser los encargados de liberar a los pollos en una zona libre de obstáculos en dirección a la laguna. El pollo se suelta dejándolo en el suelo con las patas plegadas y dirigido hacia el técnico, quien se retira de él. Sólo se dejará al pollo con las patas sueltas si este es liberado en el agua.





A TOMAR EN CUENTA:

- Debido a la cantidad de pollos para anillar, sólo se tomarán medidas biométricas (peso, longitud ala, tarso y pico) de una muestra representativa de la población.
- Llevar los pollos lesionados donde el equipo de veterinarios inmediatamente
- Escribir en las tablas con letra legible.
- Cuidar todo el material que se emplea en esta actividad.
- Recoger y limpiar el área de trabajo una vez que se ha concluido con el anillado, no dejar basura.
- Procurar no tomar fotografías durante el trabajo para no retrasar las actividades ni estresar a los pollos.
- Se agradece toda la colaboración prestada.

Si desea mayor información, por favor escríbanos a:

flamencosbolivia@gmail.com

Texto: Consejería de Medio Ambiente, 1998. Manual para el Anillamiento de Flamencos. Reserva Natural Laguna Fuente de Piedra. España. Dibujos. Arely Palabral.

Capítulo: 8
Censo Simultáneo Internacional 2010

Patricia Marconi[1] & Ana Laura Sureda[2]



Taller de capacitacion para el Censo 2010, Cerro Fantasma, Monumento Natural Laguna de los Pozuelos, Argentina, noviembre de 2009

El IV Censo Simultáneo Internacional de Flamencos

Durante el Censo 2010 se relevaron 259 humedales en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, de los cuales el 60% está incluido en la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos. Este fue históricamente, el censo de mayor cobertura organizado por el GCFA, ampliándose en un 62% la cobertura de humedales, incluyendo por primera vez tierras bajas (29 lagunas).

En el censo participaron 88 personas entre biólogos, guardaparques y estudiantes (Listado participantes Censo 2010), distribuidos en 21 equipos de censo. Se contó con el apoyo directo o indirecto de 20 instituciones, entre gubernamentales, académicas y no gubernamentales nacionales e internacionales y dos empresas del sector privado.

Para la capacitación de nuevos censadores y la planificación y coordinación del Censo 2010 se desarrolló el Taller de Capacitación para el Manejo Integrado de la Red de Humedales Altoandinos y Ecosistemas Asociados de Argentina, Bolivia, Chile y Perú, patrocinado por la Convención sobre los Humedales (Ramsar, 1971) y por la Iniciativa Humedales para el Futuro. El taller se realizó del 8 al 13 de noviembre de 2009 en Abra Pampa, Provincia de Jujuy, Argentina, organizado y coordinado por Patricia Marconi, con la colaboración de la Fundación YUCHAN y de personal técnico de la Delegación Regional Noroeste y del Monumento Natural Laguna de los Pozuelos de la Administración de Parques Nacionales (APN). Participaron 48 personas, entre científicos, estudiantes, funcionarios, guardaparques y técnicos de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Las prácticas a campo se realizaron en la Laguna Runtuyoc y en el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos, primer sitio Ramsar de Argentina y sitio prioritario de la Red de Humedales.

Paralelamente, se desarrollaron las actividades de planificación y coordinación del Censo Simultáneo Internacional 2010 (CSI 2010), obteniéndose como resultados: 1) la versión actualizada y consensuada de la Metodología de Censo 2010; 2) el Plan Operativo detallado: fecha de censo, organización de 20 Unidades Operativas de Censo y designación coordinadores por país; 3) la programación de talleres locales de capacitación por en cada país (Marconi 2009).

Adicionalmente, durante el taller se estableció un compromiso formal de apoyo a las actividades del GCFA, en particular al CSI 10, por parte de las provincias de Catamarca, Salta y Jujuy y APN de Argentina, Corporación Nacional Forestal de Chile y Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas de Bolivia, mediante la firma del un Acta Acuerdo de Cooperación.

[1] *Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos (GCFA)- Fundación YUCHAN. Salta, Argentina. gcfaparina@gmail.com*
[2] *Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos(GCFA) – Administración de Parques Nacionales. Argentina. alsureda@apn.gov.ar*

En Argentina y Chile el censo se desarrolló dentro de las fechas establecidas, entre el 22 de enero y el 2 de febrero de 2010. En Bolivia el censo tuvo lugar del 31 de enero al 8 de febrero, en tanto que en Perú se desarrolló del 16 al 24 de febrero. El desfasaje en el inicio de los censos en Bolivia y Perú se debió a demoras insalvables en las transferencias de fondos desde Chile.

En la realización del censo se aplicó la metodología descripta en los capítulos 1, 2 y 5 de este Manual. No pudo realizarse muestreo de aguas y limnología en Bolivia y Perú debido a las demoras logísticas antes mencionadas. Los coordinadores nacionales enviaron a la Base de Datos Compartida del GCFA los datos de equipos censales, recorridos, humedales relevados, abundancias de las tres especies de flamencos y riqueza de otras aves acuáticas antes de 15 de marzo de 2010.

Del 15 al 17 de junio de 2010, contando nuevamente con el apoyo de la Convención Ramsar y la Iniciativa Humedales para el Futuro, Patricia Marconi organizó una Reunión de Trabajo Post-Censo 2010, que tuvo lugar en San Lorenzo, Provincia de Salta, Argentina. Esta instancia presencial permitió a los coordinadores del CSI 10 hacer una revisión de los datos, análisis preliminar de resultados y evaluación de diversos aspectos del desarrollo del Censo Simultáneo, que constituyen la base del presente capítulo.

Análisis preliminar de datos de flamencos

El presente análisis preliminar sólo pretende ser un anticipo de resultados, que están siendo analizados en profundidad por el GCFA y serán publicados oportunamente en el ámbito científico-académico.

De los 259 humedales relevados, 60% presentaron Flamencos Altoandinos. Los conteos totales fueron 106.001 Parinas Chicas, 38.675 Parinas Grandes, 282.752 Flamencos Australes (*Phoenicopterus chilensis*) y 8.623 no identificados.

Tabla 1: Resultados globales de los CSIs y CSRs para las tres especies de flamencos

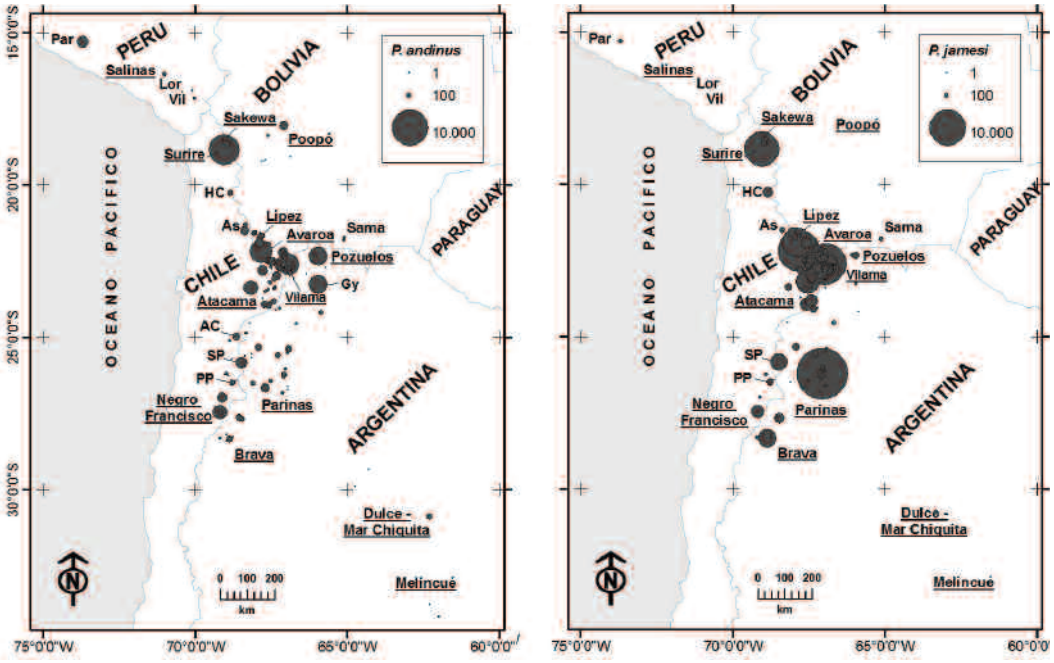
	CSI 97	CSI 98	CSI 05	CSR 07	CSR 08	CSR 09	CSI 10
P. jamesi	47.619	64.101	105.647	70.333	79.399	80.878	106.001
P. andinus	33.918	27.813	31.962	28.471	28.812	32.708	38.675
P. chilensis	39.087	25.777	40.889	53.199	37.265	51.098	282.752
Phoenicopteridae	0	0	26.547	20.649	115	652	8.623
Totales	120.624	117.691	205.045	172.652	145.591	165.336	436.297
Humedales	93	126	142	94	84	96	259*

CSI: Censo Simultáneo Internacional, CSR: Censo Simultáneo de los sitios prioritarios de la Red de Humedales
*Incluye 26 humedales de Tierras Bajas

Los individuos no identificados corresponden mayoritariamente a los sitios prioritarios Vilama, Avaroa y Poopó.

Comparando los censos de similar cobertura –CSI 05 y CSI10, los valores de *P. andinus* (38.675) y *P. jamesi* (106.001) son muy semejantes, manifestando para *P. andinus* una tendencia estable en los últimos 14 años. En cambio, hubo un incremento significativo para *P. chilensis* (282.752) por la incorporación de los humedales de tierras bajas, particularmente Mar Chiquita-Bañados del Río Dulce y Llancanelo en el CSI10.

Figura. 1 Abundancias de Parina Grande y Parina Chica por humedal en el CSI 10.



Se indican los sitios prioritarios de la Red de Humedales para la Conservación de Flamencos Altoandinos (subrayado). Ref. de otros sitios: Par: Parinacochas, Lor: Loriscota, Vil: Vilacota (Perú); Sama (Bolivia), HC: Huasco-Coposa, As: Ascotán, AC: Aguas Calientes IV, SP: Salar de las Parinas, PP: Piedra Parada (Chile), Gy: Guayatayoc (Argentina).

Las dos especies de Flamencos Altoandinos presentaron patrones de distribución (Fig. 1) similares a los observados en censos estivales anteriores (Caziani *et al.* 2006, Caziani *et al.* 2007).

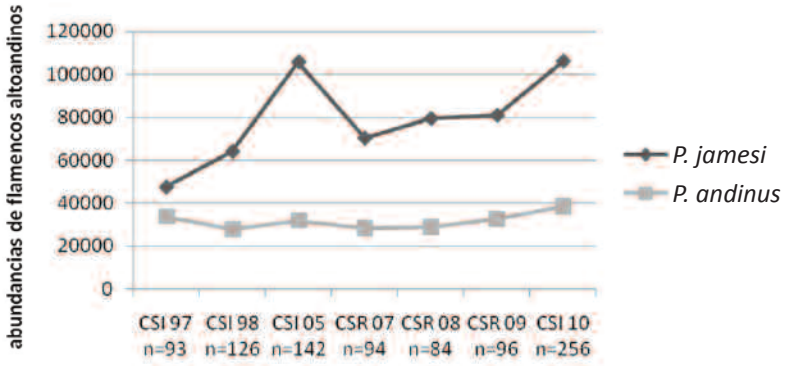
En el verano 2010, la Parina Chica se congrega en lagunas altoandinas, con 50% de la población en sólo 4 humedales: Grande, Colorada, Vilama y Surire. La Parina Grande está más ampliamente distribuida, encontrándose el 50% de la población en 5 lagunas: Surire, Colorada, Vilama, Guayatayoc y Pozuelos. El aporte de los humedales de Tierras Bajas a la abundancia global de las dos especies de Flamencos Altoandinos es pequeño (410) Parinas Grandes. El 62% de la población de Flamenco Austral se registró en Dulce-Mar Chiquita. Laguna Colorada en Bolivia es el sitio de nidificación más importante para *P. andinus* y *P. jamesi.*

Comparación censos simultáneos internacionales y censos sitios red

En cuanto a la Parina Grande los resultados de los Censos Sitios Red (CSR) y los Censos Simultáneos Internacionales (CSI) son muy similares.

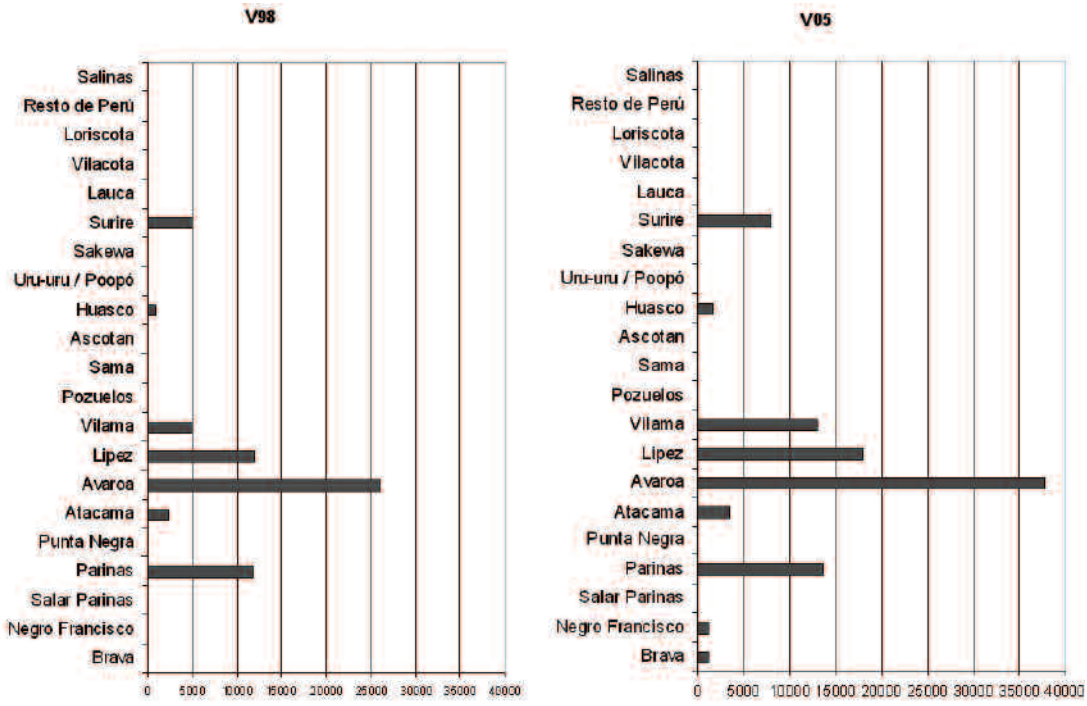
Analizando la curva de abundancia de Parina Chica se observa un incremento de esta especie entre los CSI 1997 y 1998 debido a la inclusión de Laguna Grande (Catamarca) en 1998.

Figura 2: Abundancias de Flamencos Altoandinos en los CSI y CSR.



La mayor parte del incremento registrado en el CSI 2005, se explica por un aumento de 68,24% aportado por Avaroa y Lípez. Esto se debe a un aumento constante de las números de Parina Chica en estos dos sitios prioritarios entre 1998 y 2005 (Fig. 3) corroborado por los resultados de monitoreos estivales de estos sitios en 1999 y 2000 (Rocha, datos no publicados).

Figura 3. Abundancias comparativas de *P. jamesi* en CSI 98 y CSI 05

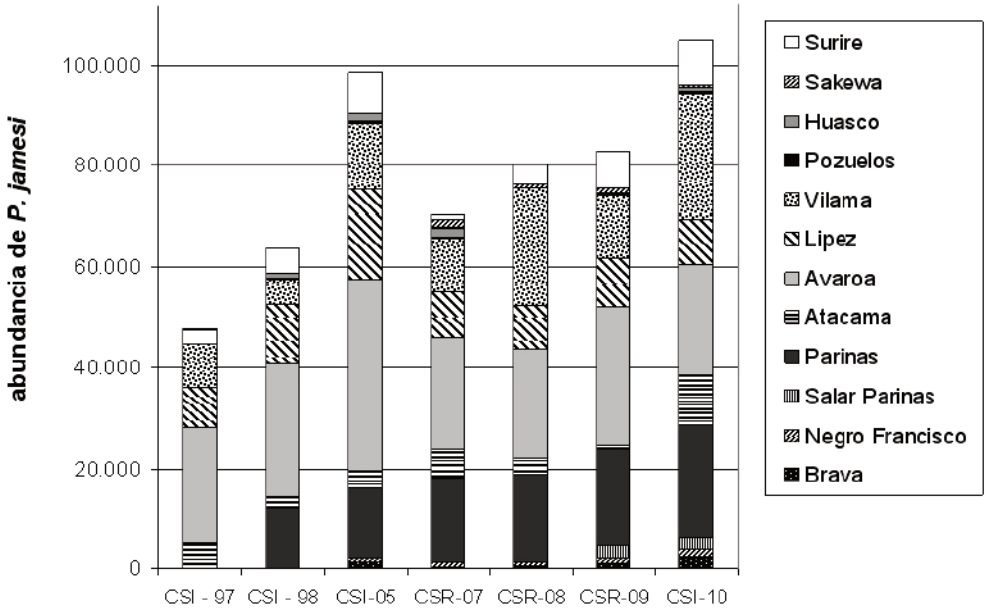


Las estimaciones de abundancia de Parina Chica durante los CSR estivales realizados desde 2007 a 2009 presentan valores similares (Marconi *et al.* 2007, Marconi *et al.* 2008). El registro más bajo, correspondiente a 2007, lo atribuimos al desfasaje temporal entre el censo de Avaroa y Lípez (marzo-abril) y el censo de los demás sitios prioritarios (principios de febrero), dado que a partir de marzo las poblaciones comienzan a desplazarse a humedales de menor altitud (fluctuación estacional).

Al comparar los resultados de CSIs estivales y CSRs estivales se deduce que los CSRs subestiman la abundancia de Parina Chica aproximadamente en un 20%, de manera constante.

Con el objeto de tratar de discriminar el aporte de cada sitio prioritario de la Red de Humedales a los valores de abundancia de Parina Chica registrados en CSIs y CSRs, se elaboró la Fig. 4.

Fig. 4. Abundancia de *P. jamesi* en los CSIs y CSRs de los sitios de la Red de Humedales.



Se observa:

- que la mayor abundancia se concentra en Avaroa y Lípez (Bolivia) y Vilama (Argentina), siendo la del sitio Avaroa-Lípez consistentemente la mayor contribución (Fig 1).
- el crecimiento sostenido del aporte del sitio prioritario Parinas (Catamarca, Argentina)
- la complementación o compensación de las abundancias entre Avaroa-Lípez (Bolivia) vs. Vilama (Argentina)
- que los dos sitios que siguen en importancia, Atacama y Surire (Chile), presentan amplias fluctuaciones en abundancia, entre censos internacionales y de sitios red.

Podría interpretarse de manera preliminar, que el complejo Avaroa-López-Vilama representa una unidad desde la perspectiva de las Parinas Chicas, utilizando de manera alternativa y complementaria los humedales que integran este complejo.

Podemos extraer dos conclusiones preliminares respecto de la comparación entre CSIs y los CSRs:

1. Los sitios prioritarios de la Red comprenden una **selección representativa** de los sitios de congregación de ambas especies de flamencos, de modo que los resultados de los CSRs pueden considerarse una extrapolación razonable de la abundancia de la población total, con un costo y esfuerzo de muestreo considerablemente menor al requerido para lograr una cobertura de la totalidad del área de distribución estival de las dos especies. No obstante, si notáramos una declinación en estos sitios prioritarios, se requeriría de un inmediato relevamiento de los restantes humedales, para determinar si el uso del hábitat por parte de una o ambas especies de flamencos se ha modificado o si se ha producido una declinación global de las abundancias

2. Tanto **los CSIs como los CSRs estivales deben ser simultáneos**, con una demora máxima de dos semanas de principio a fin. Por ejemplo, una divergencia de casi tres meses del CSR 2007 en Bolivia, introdujo error no sólo debido a la falta de simultaneidad y movimiento de individuos entre humedales, sino que reflejó un cambio estacional y caída importante en los números para los sitios de congregación estival. En un sitio por encima de los 4.300 m s.n.m. , p.ej. Laguna Colorada (Avaroa), los números de flamencos pueden ser marcadamente estacionales, especialmente para la Parina Chica, y las condiciones -otoñales- de fines de Marzo implicarían el desplazamiento de una gran porción de las poblaciones de ambas especies hacia humedales a menores altitudes. Esto explicaría la aparente caída en los números de Parina Chica en esta laguna (fines de Marzo 2007: 9.337 individuos) respecto al censo simultáneo estival de 2005 (fines de Enero: 18.412 individuos).

3. El aporte de los humedales de Tierras Bajas a las abundancias de Parina Grande (1,05%) y de Parina Chica (0%) durante el CSI 10 no justifica la inclusion de Tierras Bajas en los CSR anuales estivales. En cambio, los resultados obtenidos en los CSIs invernales - 1998 y 2000 - (Caziani *et al.* 2007) y los CSRs invernales (Romano *et al.* (2006 a. & b.), Romano *et al.* 2008, Romano *et al.* 2009) muestran que **el monitoreo anual invernal proporciona información esencial** acerca de distribución y uso de hábitat por parte las dos especies altoandinas, particularmente, la Parina Grande.

Por lo tanto, se recomienda continuar con los censos estivales anuales en los sitios prioritarios altoandinos de la Red de Humedales (CSRs) y con los censos invernales anuales en los sitios prioritarios de Tierras Bajas y en Pozuelos (Moschione *et*

al. 2009), Poopó (Rocha *et al*. 2009) y Sakewa, para un adecuado monitoreo de los Flamencos Altoandinos y sus hábitats. Estos censos estivales e invernales deberán realizarse en forma simultánea.

Por último, con respecto a la abundancia registrada para el Flamenco Austral (282.752 individuos) durante el CSI 10, cabe destacar que, si bien este censo incorporó por primera vez los humedales de Tierras Bajas, que albergan las mayores concentraciones estivales de esta especie – Mar Chiquita, Bañados del río Dulce, Salinas Grandes, Salinas de Ambargasta y Laguna Llancanelo – no incluyó toda su área de distribución. Aún así, el valor registrado por el GCFA supera ampliamente el número global estimado hasta ahora para *P. chilensis* que era de 200.000 individuos. Es muy probable que la población total de Flamenco Austral sea actualmente de 300.000.

Actividad reproductiva temporada 2009-2010

En las Tabla 2 se sintetizan los datos disponibles de actividad reproductiva registrada durante el CSI 2010. En Argentina, destaca la importante nidificación de Parina Chica en Laguna Grande (Catamarca) y el primer registro fehaciente de nidificación de Parina Grande en Argentina (Laguna Purulla, Catamarca), así como los elevados números de las colonias reproductivas de Flamenco Austral en Laguna Mar Chiquita – Bañados del río Dulce y Laguna Llancanelo. En los humedales de Perú no se registró nidificación de ninguna de las tres especies. Para Chile, hasta el momento contamos unicamente con información de la Región de Antofagasta. Respecto de los datos de Bolivia, las condiciones de registro de colonias en Laguna Colorada no permiten discriminar especies, ya que se observan desde hace varios años colonias mixtas de Parina Grande y Parina Chica. Recién durante las campañas de anillado de pollos, que se realizan en abril se pueden obtener mejores estimaciones de la cantidad de pollos de cada especie.

Tabla 2. Datos reproductivos preliminares para las 3 especies de flamencos durante el CSI 10

País		Argentina						
Especies / Humedales		Grande	Purulla	Honda	Lina	Dulce - Mar Chiquita	Salinas Grandes	Llancanelo
P. andinus	Nidos Activos		100					1
P. jamesi	Nidos Activos	1794		144	10			
	Nidos Aband.	170						
	Pollos	45		239	14			
P. chilensis	Nidos Activos					32700	1500	13866
	Pollos							7000

País		Bolivia				Chile	
Especies / Humedales		Kachi	Khara	Catalcito *	Colorada**	Salar Tara	Salar de Pujsa
P. andinus	Nidos Activos						
P. jamesi	Nidos Activos					26	40
	Nidos Aband.	35					
	Pollos	6	88				
P. chilensis	Nidos Activos			63			
	Pollos			539		800	170
Pollos Indeterminados					1806		

Evaluación del Censo Simultáneo Internacional 2010

Grado de Ejecución

Durante la Reunión de Coordinadores Post-censo 2010 se efectuó una evaluación del grado de ejecución del censo y de los aspectos logísticos, que fueron discriminados en diez atributos diferentes (Tabla 3).

1. Cantidad de personal capacitado: La realización de los censos simultáneos anuales de sitios prioritarios de la Red (CSR) ha permitido mantener un equipo mínimo de censadores para cada sitio, incorporando regularmente nuevos participantes. Por su parte la realización del taller de capacitación de Abra Pampa y los talleres locales posteriores posibilitaron un incremento necesario para el despliegue territorial del CSI10.

La falta de suficiente personal capacitado manifestado por Perú se debió a que CORBIDI se incorporó al GCFA y a la actividad de censos de flamencos recién a partir del Taller de Abra Pampa. Pese a ello, y en base a un denodado esfuerzo de esta organización y a su profundo conocimiento del país, pudieron dar cumplimiento a los principales objetivos del censo.

2. Equipo óptico: La mayor parte de los equipos de censo completaron el equipo necesario con el aporte de instrumental particular de los censadores. En el caso del equipo de Vilama, igualmente resultó insuficiente. En Bolivia, por las demoras en el desembolso de los fondos no llegó a efectuarse la compra del equipo previsto antes del censo.

Tabla 3. Evaluación de grado de ejecución, incluyendo aspectos logísticos

	Argentina							Bolivia	Chile	Perú	Global
	Jujuy	Salta	Catamarca	La Rioja	Córdoba	Santa Fe	Global				
Cantidad de personal capacitado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4,5
Equipo óptico	3	5	5	5	5	5	4,7	4	5	3	4,1
Equipo de campaña	5	5	5	5	N/A	5	5	N/A	5	5	5
Disponibilidad de vehículos	3	4	5	5	N/A	5	4,7	5	5	5	5
Disponibilidad financiamiento	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	4
Apoyo Institucional	3	5	5	3	2	3	3,5	5	5	3	4,1
Participación comunidades locales	1	1	3	N/A	N/A	N/A	1,7	3	3	2	2,4
Ejecución Censo flamencos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Ejecución Censo otras aves acuáticas	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4,5
Ejecución Muestreo limnológico	5	5	5	5	5	5	5	1	1*	1	2
Total Global											4,1

3. Equipo de campaña: La mayor parte de los equipos de censo completaron el equipamiento necesario con el aporte particular de los censadores.

4. Disponibilidad de vehículos: La mayor parte de los vehículos utilizados durante el Censo 2010 fueron aportados por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, sólo en dos equipos de censadores tuvo que recurrirse al alquiler de vehículos. En el caso de Jujuy, hubo algunas dificultades en la provisión de vehículos por parte de APN, debido a desperfectos en las camionetas originalmente asignadas que fueron subsanados antes del inicio del censo. También debido a problemas mecánicos el equipo de Salta contó con un vehículo menos.

5. Disponibilidad financiamiento: Por dificultades administrativas de CONAF, hubo demoras en las transferencias de los fondos donados al GCFA por la Empresa Minera Escondida Lda. Estos fondos estaban destinados a solventar parte de los gastos de campaña de los equipos de Chile, Bolivia y Perú. Finalmente, las transferencias bancarias fueron efectuadas a través de la organización no gubernamental Unión de Ornitólogos de Chile (UNORCH), lo que permitió desarrollar el censo en Bolivia y Perú, aunque con cierto desfasaje temporal. En el caso de Chile, CONAF aportó presupuesto mínimo para la realización del censo, dado que la transferencia fue finalmente extemporánea a éste; por tal razón, no pudieron satisfacerse los requerimientos logísticos de seguridad y prevención de riesgos y accidentes solicitados para la oportunidad.

6. Apoyo Institucional: Es destacable el grado de interés y participación manifestado por las instituciones gubernamentales durante el CSI10. Esto en gran medida se explica por la presencia continuada de los miembros del GCFA en los sitios prioritarios de la Red de Humedales y la cooperación recíproca que se ha ido construyendo, no sólo en actividades de investigación, sino también en conservación, manejo, capacitación y educación ambiental a partir de 2007.

7. Participación comunidades locales: Es el atributo con menor desarrollo en el CSI 10. Los motivos son diferentes para cada sitio de la Red. En el caso de Avaroa (Bolivia), donde había una alta participación de los pobladores locales en los censos, atravez del cuerpo de protección de esta de área protegida, en los últimos años se han percibido ciertas presiones por parte de algunos comunarios, que al notar el incremento poblacional de flamencos, pretenden hacer extracción de huevos para consumo local, modalidad de uso que no es apoyada por el GCFA. Por su parte en Argentina, los sitios prioritarios Vilama y Parinas cuentan con escasa población dentro o cercana a los sitios, por lo que la participación local requiere de un mayor esfuerzo de inclusión y construcción de capacidades. En el caso de Perú, nuevamente, la limitante fue el tiempo disponible para la organización del CSI. En el caso de Chile, y debido principalmente a consideraciones administrativas, en esta ocasión no hubo participación de pobladores de comunidades locales en el censo.

8. Ejecución censo flamencos: Esta tarea central tuvo el máximo grado de cumplimiento en toda el área de cobertura del censo.

9. Ejecución censo otras aves acuáticas: Esta tarea tuvo muy amplia cobertura durante el CSI 10. En Chile, este censo fue efectivo en la Regiones de Arica, Parinacota y Atacama, pero no así en las regiones de Tarapacá y Antofagasta; debido principalmente a que no se definieron localmente, en forma oportuna las unidades muestrales ni las metodologías adecuadas para los casos particulares.

10. Ejecución muestreo limnológico: Es el atributo que presenta el grado de ejecución más dispar. En Bolivia por las dificultades de disponibilidad de fondos (demoras en la transferencia bancaria) no tuvieron tiempo suficiente para reorganizar los equipos de limnólogos para las nuevas fechas de salida y algo parecido ocurrió en Perú. En Chile, se realiza un programa de monitoreo ambiental sólo en el Salar de Atacama, en virtud de un Convenio de Cooperación suscrito el año 1995 entre CONAF y la Empresa Minera SQM Salar S. A. Los muestreos y análisis de calidad de agua y limnología son realizados trimestralmente a solicitud de CONAF, por el Laboratorio de Servicios Analíticos de la Universidad Católica del Norte en Antofagasta. En Argentina, si bien se realizaron muestreos limnológicos en todos los sitios, ello implicó un gran esfuerzo para los responsables de esta actividad en cada equipo, porque en general se contó con un solo agente muestreador por equipo, que era asistido por los demás integrantes del equipo de censo. Tal como se señala en el Capítulo 2 son necesarios 2 agentes por equipo. Para la coordinación y organización interdisciplinaria de la logística del CSI fue sumamente valiosa la realización del ya mencionado taller de capacitación realizado en noviembre de 2009 en Abra Pampa.

La conclusión general de los coordinadores durante la Reunión Post-Censo 2010 fue que la alta efectividad de este censo de amplia cobertura, se debió fundamentalmente a que el GCFA desarrolla censos estivales e invernales sobre una base anual –CSRs- y ello significa, en los aspectos logísticos: reclutamiento y entrenamiento de censadores, relaciones con actores locales y profundo conocimiento de terreno, además obviamente, de aporte anual de información científica, técnica y logística. Por ello, se decidió mantener y tratar de profundizar los CSRs anuales, que presentan grandes ventajas beneficio/costo en todos los aspectos respecto de los CSIs.

Se analizaron y seleccionaron los atributos a medir en los próximos CSRs y futuros CSIs, que sintetizan en la tabla 4.

Tabla 4. Atributos a registrar en CSI y CSR

Atributos a registrar	CSR		CSI	
	Tierras Altas	Tierras Bajas	Tierras Altas	Tierras Bajas
Nombres censadores	si	si	si	si
Recorridos	si	si	si	si
Croquis humedal	si	si	si	si
Registro fotográfico	si	si	si	si
Flamencos	si	si	si	si
Chorlos y playeras	deseable	deseable	si	si
Otras aves acuáticas	deseable	al menos P/A rangos	si	Melincué completo Resto P/A
Agua	pH, DO conductividad	pH, DO conductividad	pH, DO conductividad	pH, DO conductividad
Limnología	no	no	si	si
Análisis químico, nutrientes	Al menos una vez en cada sitio	Al menos una vez en cada sitio	Al menos una vez en cada sitio	Al menos una vez en cada sitio
Usos/impactos	si	si	si	si
Huellas	revisar	No aplica	revisar	No aplica

El registro del atributo Uso de la tierra e impactos, que incluye también valor socio-cultural y acciones de conservación (Planilla 7) es un insumo indispensable para el análisis de presiones y amenazas en cada sitio de la Red y para la actualización del grado de implementación del respectivo sitio Red.

En el caso del atributo huellas, se propone revisar la planilla correspondiente, empleada durante el CSI 10 (pag. 21). Dando más énfasis a los aspectos detectables en terreno como intensidad y motivo, dado que ubicación, área afectada y tipo de huella son atributos que pueden establecerse a través del análisis de imágenes satelitales.

Actualización de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos

En función de los resultados preliminares del CSI 10 también se revisó la Lista de sitios prioritarios de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos, ya que se aportaron datos actualizados para los dos criterios de inclusión en la Red: 1) 1% de la población de cualquiera de ambas especies y 2) sitios de nidificación. Este proceso de revisión dio como resultado la propuesta de incorporación de seis nuevos sitios para la Red de Humedales (Tabla 5): Pampa de las lagunas y Santa María en Argentina, Huasco y Aguas Calientes IV en Chile y Parinacochas y Loriscota en Perú. También se destacó la importancia del humedal Salar de las Parinas (Chile) pero no se decidió aún su propuesta de incorporación a la Red.

En la tabla 5 se indica además el estatus de conservación de cada uno de los sitios prioritarios en cuanto a su inclusión en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (sitio Ramsar) y a la categoría de protección y tipo de jurisdicción, aclarando si la misma abarca parte o la totalidad del sitio prioritario (Fig.1, pag 8).

Tabla 5. RED DE HUMEDALES DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE FLAMENCOS ALTOANDINOS

	SITIOS PRIORITARIOS RED		SITIOS RAMSAR	ÁREAS PROTEGIDAS	PAÍS
	Actuales	Propuestos		nacionales o subnacionales	
		Pampa de las lagunas	No	No	**Argentina**
1	Melincué		Laguna Melincué	Reserva Provincial de Usos Múltiples Humedal Laguna Melincué (parcial)	
2	Mar Chiquita		Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (total para Pcia. de Córdoba)	Reserva Provincial de Uso Múltiple B. del río Dulce y Lag. Mar Chiquita (total Pcia. Córdoba)	
3	Dulce		Yacu Mishky (propuesto, parcial)	No	
4	Brava		Laguna Brava (total)	Reserva Provincial Lag. Brava (total)	
5	Parinas		Lagunas Altoandinas y Puneñas de Catamarca (parcial)	Reserva Provincial Laguna Blanca (parcial)	
		Santa María	No	No	
6	Vilama		Lagunas de Vilama (total)	Reserva Provincial de la Chinchilla (parcial)	
7	Pozuelos		Laguna de los Pozuelos (parcial)	Monumento Natural Pozuelos (parcial)	
8	Avaroa		Los Lípez (total)	Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa (total)	Bolivia
9	Lípez			No	
10	Poopó		Lagos Poopó y Uru Uru (total)	No	
11	Saquehua		No	No	
12	Negro Francisco		Complejo Lacustre del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa	Parque Nacional Nevado de Tres Cruces (parcial)	Chile
13	Punta Negra		No	No	
14	Los Flamencos		Sistema Hidrológico de Soncor Salar de Tara Salar de Pujsa	Reserva Nacional Los Flamencos (parcial)	
		Aguas Calientes IV	Aguas Calientes IV	No	
		Huasco	Salar de Huasco (parcial)	Parque Nacional Salar de Huasco	
15	Surire		Salar de Huasco (parcial)	Monumento Natural Salar de Surire (parcial)	
16	Salinas		Bofedales y Laguna de Salinas (parcial)	Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca (total)	Perú
		Loriscota	No	No	
		Parinacochas	No	No	

Proyectos propuestos

Se analizaron las necesidades de investigación dentro del marco de la Red de Humedales, a corto, mediano y largo plazo, a fin de aportar a la conservación de los Flamencos Altoandinos y sus hábitats.

Se discriminó entre proyectos de ejecución permanente (tabla 6) que proporcionan insumos esenciales para el manejo adaptativo de la Red y proyectos de duración limitada destinados a responder preguntas específicas. En ambos casos, se identificaron los sitios de la Red donde se planea ejecutar los proyectos y el financiamiento (porcentaje indicado entre paréntesis en la tabla) que seria aportado por las instituciones gubernamentales competentes de cada país.

Tabla 6. Proyectos Permanentes

Actividades / Sitios	CSR anuales estivales	CSR anuales invernales	Actualización Base Compartida	Análisis presiones y amenazas y Grado de Implementación	Flamencos		
					Monitoreo de colonias	Anillado de pollos	Sanidad animal
Saquehua	X	X	X	X			
Lípez	X		X	X			
Avaroa	X		X	X	X	X	X
Poopó	x aéreo	x aéreo	X	X			
Pozuelos	X (100%)	X (100%)	X	X			
Vilama	X		X	X	X		
Santa María	X (50%)		X	X	X (100%)		
Parinas	X (50%)		X	X	X (50%)	X	X
Melincué		X	X	X			
Mar Chiquita		x aéreo	X	X			
Dulce		x aéreo	X	X			
Brava		X	X	X			
Negro Francisco	X	X	X	X			
Punta Negra	X (100%)	X (100%)	X	X	X		
Aguas Calientes IV	X (100%)	X (100%)	X	X			
Huasco	X	X	X	X	X		
Los Flamencos	X (100%)	X (100%)	X	X	X (100%)	X (50%)	X
Surire	X	X	X	X	X		
Salinas	X	X (50%)	X	X			X (50%)
Parinacochas	X		X	X			X (50%)

Las actividades de los CSR incluyen la medición de todos los atributos indicados en la tabla 5

Proyectos de duración limitada

En la tabla 7 se resumen los proyectosespecificos - estudios limnológicos y de relevamientos expeditivos de nuevas areas - a realizar en períodos de tiempo acotados, de uno a tres años.

Tabla 7. Proyectos limnológicos y relevamientos expeditivos.

Actividades / Sitios	Estudios Limnológicos	Relevamientos	Duración
Avaroa	X		1 año
Pozuelos	X (100%)		1 año
Santa María	X (FQ: 100%)		1 verano
Parinas	X (Lag. Grande y Lag Purulla)	X (oeste de Antofalla)	1 verano
Melincué	X (FQ 100%)		3 años
Los Flamencos	X (100%)		1 año
Surire	X		1 año
Salinas	X (50%)	X	1 año
Parinacochas	X (50%)	X (al sur)	1 año
Titicaca y altiplano norte		X	

Otros proyectos especificos fueron:

- Estudios de desplazamiento de Parina Chica utilizando Telemetría, con una metodología semejante a la aplicada en el proyecto *El vuelo del flamenco andino* (Arengo & Caziani 2005).
- Taller de Flamenco Austral: realización de una reunión de especialistas con el objeto de evaluar el estado de conocimiento de esta especie - abundancia, distribución, datos reproductivos, amenazas, etc. - y formular un plan de acción preliminar.

Perspectivas futuras

En un contexto de incertidumbre y riesgo ambiental creciente por la expansión sin medida de las actividades antrópicas, tanto en Ambientes Altoandinos como en Tierras Bajas, sumado a los efectos del Cambio Climático Global, el desfío de lograr el manejo integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos es cada vez mayor. Fortalecer las capacidades del GCFA, como coordinador científico y de gestión integrada de la Red se muestra como uno de las alternativas de mayor potencial para lograr metas regionales de conservación.

Agradecimientos

A Carina Rodríguez y Nancy Cruz por su colaboración antes, durante y después del Taller de Abra Pampa y de la Reunión de Coordinadores Post-Censo 2010.

A los participantes de la Reunión de Coordinadores Post-Censo 2010 y a nuestros anfitriones en San Lorenzo, Anita Moschini y Mauricio Clark.

A Facundo Montañez porque hizo de este proceso de edición una experiencia cordial y creativa.

Bibliografía

ARNGO F. & S. CAZIANI. 2005. El vuelo de flamenco andino: deplazamientos y uso de habitat de flamencos en Sudamerica. Simposio de Humedales Altoandinos. Salta, Argentina - 14 al 18 de febrero de 2005

CAZIANI, S.M., ROCHA, O., ROMANO M., TALAMO, A., DERLINDATI, E.J., RICALDE, D., RODRIGUEZ RAMIREZ, E., SOSA, H. y A.L. SUREDA. 2006. Abundancia poblacional de flamencos altoandinos: resultados preliminares del último censo simultáneo. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo 14: 13-16

CAZIANI, S.M., ROCHA, O., RODRIGUEZ, E., ROMANO, M., DERLINDATI, E.J., TALAMO, A., RICALDE, D., QUIROGA, C., CONTRERAS, J.P., VALQUI, M. y H. SOSA. 2007. Seasonal distribution, abundance, and nesting of Puna, Andean and Chilean Flamingos. The Condor 109: 276-287.

MARCONI, P., SUREDA A. L., ROCHA OLIVIO, O., RODRIGUEZ RAMIREZ, E., DERLINDATI, E., ROMANO, M., SOSA, H., AMADO, N. & F. ARENGO. 2007. Network of important wetlands for flamingo conservation: Preliminary results from 2007 monitoring at priority sites. Flamingo 15:17-20.

MARCONI, P. & A.L. SUREDA. 2008. High Andean Flamingo Wetland Network: Evaluation of degree of implementation of priority sites-preliminary results. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo, 16: 36-40.

MARCONI, P. 2009. Informe de Avance del Proyecto "Taller de Capacitación para el Manejo Integrado de la Red de Humedales Altoandinos Y Ecosistemas Asociados de Argentina, Bolivia, Chile y Perú". Convención sobre los Humedales (Ramsar, 1971) – Fondo Humedales para el Futuro. 36pp.

MOSCHIONE, F. N. & A.L. Sureda. 2008. Monitoring high-Andes flamingos at Laguna de los Pozuelos National Monument, Argentina: preliminary results. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo, 16: 48-50.

ROCHA, O., VARGAS, M. & K. PALENQUE. 2006. Abundancia de tres especies de flamencos en el Lago Uru Uru, Oruro, Bolivia. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo 14: 17-21.

ROCHA, O., AGUILAR, S., VARGAS, M. & C. Quiroga. 2009. Abundancia, reproducción y anillado de Flamencos Andinos (*Phoenicoparrus jamesi* y *P. andinus*) en Laguna Colorada, Potosí – Bolivia. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo 17: 16-21.

ROMANO, M., BARBERIS, I., PAGANO, F. & J. ROMIG. 2006 a. Seasonal and interannual variation in waterbird abundance and species com position in the Melincué saline lake, Argentina. Eur J Wildl Res (2005) 51: 1–13.

ROMANO, M., BARBERIS, I., PAGANO, F. & J. ROMIG. 2006 b. Winter abundance in Laguna Melincué, Argentina. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo 14: 17.

ROMANO, M., BARBERIS, I.M., PAGANO, F., MARCONI, P. & F. ARENGO. 2008. Winter monitoring of Andean and Chilean Flamingos in lowland wetlands of central Argentina. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo 16: 45-47.

ROMANO, M., BARBERIS, I.M., DERLINDATI, E.J., PAGANO, F., MARCONI, P. & F. ARENGO. 2009. Variation in abundance of Andean and Chilean Flamingos wintering in lowland wetlands of central Argentina in two contrasting years. Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands Internatinal Flamingo Specialist Group. Flamingo 17: 11-16.

Lista de Participantes CSI del 10

Perú

Luis Alza (CORBIDI)
Samantha García (CORBIDI)
Cynthia Sánchez (CORBIDI
Antonio García (CORBIDI)
Monica Flores (CORBIDI
Alex Luque (GAP – PUNO)
Evelyn Tavera (CORBIDI)
Thomas Valqui (CORBIDI)
Mariana Valqui (PERU VERDE)

Bolivia

Sol Aguilar (GCFA.BIOTA)
Magali Vargas (GCFA.BIOTA)
Omar Martinez (Instituto de Ecología. UMSA)
Fernando Villarte (SERNAP)
José Salazar (BIOTA)
Irineo Berna (DERNAP, REA)
Eulogio Berna Delgado (SERNAP,REA)
Juan Carlos Cruz (SERNAP,REA)
Asencion Berna (SERNAP,REA)
José Alfaro Tapia (SERNAP, RB Cordillera de Sama)
Gabino Colque (SERNAP, RB Cordillera de Sama)
Antenor Colque (SERNAP, Reserva Biológica Cordillera de Sama)

Chile

Sebastián García Bernier (Pasante Inst. Profesional de Chile)
Priscilla Piña Zepeda (PNSH. CONAF,Región de Tarapacá)
Miguel Ibarra Rojas. (RNPT. CONAF,Región de Tarapacá)
Eric Díaz (CONAF, Parque Nacional Nevado Tres Cruces)
Max Zeller (CONAF, Parque Nacional Nevado Tres Cruces)
Jorge de la Riva (CONAF, Parque Nacional Nevado Tres Cruces)
Mauricio Torres (CONAF, Parque Nacional Nevado Tres Cruces)
Isla Troncoso (CONAF, Parque Nacional Llanos de Challe)
Juan Soto (CONAF, Atacama)
Cristian Rivera (CONAF, Atacama)
Carlos Ochoa (CONAF, Reserva Nacional Los Flamencos)
José Luis Jara (CONAF, Reserva Nacional Los Flamencos)
Fernando Aravena (CONAF, Reserva Nacional Los Flamencos)
Nelson Amado Pool (CONAF Antofagasta)
Ximena Aravena (Cía. Minera SQM Salar S. A.)
Aníbal Fernández (Cía. Minera Escondida Ltda.)
Ariel Villarroel (SCM El Abra)
Walter Calle (CONAF, Parque Nacional Lauca)
Luis Araya (CONAF, Parque Nacional Lauca)
Leonardo Choque (CONAF, Monumento Natural Surire)
Efraín Gutierrez (CONAF, Monumento Natural Surire)
Marcela Martínez, (CONAF)

Argentina

Jujuy
Flavio Moschione (GCFA-APN, DR NOA)
Carina Rodríguez (Tesinista UNSa)
Norberto Tomás (APN, MN Pozuelos)
Cecilia Locascio de Mitrovich (ILLINOA
Ana Laura Sureda (GCFA-APN, DR NOA)
Ana Julia Sandobal (APN, MN Pozuelos)
Leonidas Lizárraga (APN, DR NOA)
Ana Gonzalez Achem (Tesinista UNT)
Alina Sveruga (INAI)

Salta
Enrique Derlindati (GCFA-UNSa)
Nancy Cruz (Estudiante UNSa)
Mirta Yunes (Estudiante UNSa)
Marcelo Cuevas (Ministerio de Ambiente, Salta)

Catamarca
Patricia Marconi (GCFA- Fundación YUCHAN)
Ricardo Clark (Fundación YUCHAN)
Diego Frau (INALI)
Amelia Clark (Fundación YUCHAN)
Facundo Montañez (Fundación YUCHAN)
Enrique Fra (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
Julieta Colazo (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
Patricia Lencina (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
Orlando Agüero (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
Cristian Velarde (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
Lucas Armando Segura (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
Ricardo Leon Garay (Subsec. del Ambiente, Catamarca)
David Leguizamón (Subsec. del Ambiente, Catamarca)

La Rioja
Heber Sosa (GCFA-IEF, Mendoza)
Sebastian Martín (Estudiante IEF, Mendoza)
Andres Elias (Estudiante IEF, Mendoza)
Eduardo Urriche Sec. M. Ambiente de La Rioja)
Angela María Nieva (Tesinista UNT)

San Juan
Jael Dominino (APN, DR Centro
Julio Monguillot (APN, DR Centro)

Córdoba
Ricardo Torres (GCFA - UN Córdoba – UN Tucumán)
Pablo Michelutti (GCFA - Sec. de Ambiente, Córdoba)
Matías Michelutti (Tesinista UNC)
Sabrina Villalba (Tesinista UNC)
Hugo Paulini (Estudiante UNC)

Santa Fe
Marcelo Romano (GCFA-ECOSUR)
Ignacio Barberis (GCFA-ECOSUR- Conicet-UNR)
Andrea Caselli (UNICEN)
Natalia Morandeira (Conicet-UNSAM)
Wanda Polla (INALI)
Martín Depaoli Clara Milano (Univ. Nac. del Sur)
José Varela (Sec. Medio Ambiente, Santa Fe)

** En negrita jefe de equipo.*
**Subrayado coordinador nacional*

Listado de humedales censados dentro del área de distribución de los Flamencos Altoandinos durante el Censo Simultáneo Internacional 2010. P: País (A: Argentina, B: Bolivia, C: Chile, P: Perú)

Nº	P	Humedal	Latitud	Longitud	Altitud
1	A	Lagunillas y Laguna Larga	22°18'11"	66°05'31"	3750
2	A	Pozuelos	22°20'29"	65°57'20"	3500
3	A	Del Arenal	22°23'48"	66°25'16"	3950
4	A	Moradita	22°25'50"	66°22'30"	4180
5	A	Farallón 1	22°27'39"	66°37'43"	4111
6	A	Farallón 2	22°28'53"	66°38'05"	4238
7	A	Doncellas	22°29'35"	66°12'37"	3900
8	A	Cerro Negro	22°30'44"	66°41'31"	4400
9	A	Pululos	22°32'43"	66°47'53"	4413
10	A	Caití	22°32'43"	66°45'50"	4573
11	A	Vilama	22°36'21"	66°55'23"	4400
12	A	Isla Grande	22°36'21"	66°48'23"	4400
13	A	Runtuyoc	22°39'31"	65°41'33"	3400
14	A	Bacay	22°39'37"	66°55'04"	4484
15	A	Colpayoc	22°39'50"	66°51'36"	4389
16	A	Arenal	22°40'14"	66°41'58"	4631
17	A	Palar	22°40'24"	66°48'41"	4309
18	A	Intermedia	22°41'00"	66°41'58"	4520
19	A	Catal	22°42'01"	66°42'08"	4320
20	A	Milena	22°43'02"	67°04'17"	4592
21	A	Los Enamorados	22°43'30"	65°41'30"	3482
22	A	Laguna Cráter	22°43'37"	67°03'59"	4600
23	A	Laguna Alta	22°44'11"	67°4'30"	4600
24	A	Guindas	22°47'25"	66°50'45"	4596
25	A	Escondida	22°48'37"	66°48'25"	4590
26	A	Honda	22°48'55"	66°51'33"	4593
27	A	Tres Lagunas	22°49'11"	66°49'10"	4590
28	A	Blanca	22°50'22"	66°57'26"	4670
29	A	Verde	22°51'37"	67°01'39"	4869
30	A	Salar San Pedro	22°51'37"	67°01'39"	4914
31	A	San José de Coyaguaima	22°55'40"	66°45'37"	4200
32	A	Ojo de Laguna Vicuñahuasi	22°56'06"	66°20'06"	4100
33	A	Laguna Lina	22°59'46"	66°52'52"	4571
34	A	Laguna Ana	23°31'24"	66°55'49"	4100
35	A	Laguna Iglesias	23°09'18"	66°57'24"	4179
36	A	Salar Jama	23°15'17"	67°00'26"	4081
37	A	Guayatayoc	23°15'36"	65°57'17"	3660
38	A	Laguna Mucar	23°22'25"	67°05'01"	4154
39	A	Salar Olaroz	23°23'03"	66°33'02"	3970
40	A	Vega Cantera	23°23'16"	67°00'46"	4100
41	A	Cantera Silón	23°23'39"	66°57'20"	4127
42	A	Río Pastos Chicos	23°25'07"	66°22'25"	3650
43	A	Salar Cauchari	23°25'22"	66°27'36"	3900
44	A	Salar Rincón	24°02'36"	67°13'03"	4050
45	A	Laguna Santa María	24°05'34"	67°21'08"	4200
46	A	Vega y Lag.Toro	24°10'38"	65°51'04"	3400
47	A	Quebrada del Agua	24°31'10"	68°12'01"	3900
48	A	Vega Arizaro	24°32'41"	67°56'12"	4100
49	A	Pastos Grandes	24°33'18"	66°40'05"	3900
50	A	Salar de Pocitos	24°40'00"	66°50'00"	3800
51	A	Salar de Llullaillaco	24°51'59"	68°19'25"	3929
52	A	Salar Centenario	24°59'39"	66°45'07"	3800
53	A	Tincalayu	25°13'21"	66°57'01"	4000
54	A	Salar de Diablillos	25°16'06"	66°45'53"	3900
55	A	Archibarca	25°19'53"	67°55'00"	4100
56	A	Vega Los Patos	25°23'29"	66°54'42"	3947
57	A	Vega Hombre Muerto	25°30'39"	66°58'31"	4100
58	A	Laguna Patos	25°32'31"	68°08'06"	4170
59	A	Caro	25°34'41"	67°17'15"	3818
60	A	Vega río Aguas Calientes	25°36'25"	68°21'58"	3760
61	A	Laguna Cajeros	25°39'50"	68°07'52"	3860
62	A	Diamante	26°02'07"	67°01'25"	4388
63	A	Pabellón	26°05'02"	67°02'32"	4400
64	A	La Alumbrera	26°06'46"	67°25'13"	3250
65	A	Antofagasta	26°06'31"	67°23'56"	3300
66	A	De las Peñas	26°12'43"	67°04'54"	4260
67	A	Grande	26°13'38"	67°03'40"	4300
68	A	Baya	26°14'16"	66°59'10"	4300
69	A	Del Salitre	26°15'05"	68°54'13"	4082
70	A	Cabi	26°18'04"	67°05'05"	4050
71	A	Aguas Dulces	26°21'41"	68°01'54"	3286
72	A	Carachipampa	26°26'54"	67°30'23"	2915
73	A	Rincón	26°30'35"	67°07'17	3834
74	A	Peinado	26°30'51"	68°05'39"	4100
75	A	Blanca	26°38'02"	66°56'13"	3147
76	A	Purulla	26°40'26"	67°41'15"	3500
77	A	Pasto Ventura	26°45'05"	66°56'39"	3746
78	A	Colorada	26°51'57"	67°07'55"	3800
79	A	Azul	27°34'13"	68°32'04"	4456
80	A	Verde	27°34'32"	68°39'48"	448
81	A	Negra	27°39'07"	68°33'18"	4480
82	A	Los Aparejos	27°39'53"	68°24'12"	4240
83	A	Aparejos Sur	27°41'14"	68°26'41"	4240
84	A	Salar de Antofalla	25°34'24"	67°39'15"	3400
85	A	Vega Diamante	25°59'11"	67° 3'20"	4600
86	A	Colorada (Antofagasta)	67°27'10"	26°02'17"	3420
87	A	Las Tunas	27°44'49"	68°27'28"	4250
88	A	Vega de San Francisco	26°55'26"	68°07'40"	4015
89	A	Embalse Cortaderas	27°01'51"	68°04'05"	3900
90	A	Lag. Veladero	28°11'00"	68°58'00"	4250
91	A	Lag. Mulas Muertas	28°16'28"	68°43'31"	4270
92	A	Lag. Guayca Grande	28°19'14"	69°11'00"	4228
93	A	Lag. Guayca Chica	28°21'01"	69°13'20"	4088
94	A	Lag. Brava	28°21'08"	68°52'01"	4302
95	A	Lag. Verde	28°25'00"	68°59'00"	4300
96	A	Lag. Quebrada del Inca	28°37'26"	69°31'57"	4300
97	A	Salinas de Ambargasta	29°21'39"	64°17'03"	110
98	A	Salinas Grandes	30°00'00"	64°50'00"	70
99	A	Mar Chiquita y Bdos. Dulce	30°53'22"	62°17'17"	70
100	A	La Badenia	33°41'30"	62°20'30"	100

Nº	P	Humedal	Latitud	Longitud	Altitud
101	A	Melincué	33°42'10"	61°32'19"	84
102	A	Las Tunas	33°44'00"	62°33'28"	112
103	A	Sur de Maggiolo	33°46,844'	62°16,883'	94
104	A	El Retiro	33°48,950	62°23,699	90
105	A	La Helada	33°51,315'	62°22,984'	90
106	A	M1	33°53,662'	62°14,555'	89
107	A	El Dormidero	33°53,800'	62°23,183'	90
108	A	Lagunas de Quirno	33°53'10"	61°24'55"	92,5
109	A	Innominada 2	33°54,133'	62°20,511'	88
110	A	Innominada 1	33°55,608'	62°21,172	88
111	A	Lag. 66 o Encadenada 1	33°56'15"	61°51'35"	88
112	A	Las Encadenadas 3	33°59,004'	61°44,282'	85
113	A	Encadenadas (bañados 3 y4)	33°59,751'	61°42,689'	85
114	A	Encadenadas (Bajo sin nombre)	33°59'36"	61°42'55"	91
115	A	Las Encadenadas 4	34°01,762'	61°40,597'	85
116	A	Las Encadenadas 5	34°02,828'	61°39,101'	85
117	A	Lag. MT2 s/n	34°05'38"	61°59'14"	93
118	A	Lag. MT3 s/n	34°07,388'	62°00,460'	88
119	A	Lag. MT4 s/n	34°08,915'	62° 00,770'	96
110	A	Carmen (A y B)	34°10,405'	62°06,026'	98
121	A	Lag. Martín García	34°11'40"	61°58'35"	95
122	A	Bella Vista	34°13,876'	61°58,414'	98
123	A	Morgan A y B	34°13,876'	61°52,063'	95
124	A	Santa Marta (Los Flamencos)	34°14.163'	61°50.820'	99
125	A	Lag. La Picasa	34°17,284'	62°12,530'	100
126	A	Llancanelo	35°38'07"	69°08'13"	1340
127	A	Laguna Huayrapata	17°44'00"	67°22'00"	3750
128	B	Laguna Huayñakhota	18°02'73"	68°55'96"	4427
129	B	Lago Uru Uru	18°03'07"	67°05'09"	3737
130	B	Laguna Lagunas	18°13'11"	68°56'22"	4579
131	B	Copacabanita	18°20'24"	67°35'15"	3737
132	B	Jankokhala	18°21’43"	67°36'26"	3733
133	B	Laguna Macaya	18°32'64"	68°57'30"	4261
134	B	Laguna Sakewa o Sacabaya	18°38'20"	68°57'21"	3870
135	B	Huaylloco	18°40'12"	67°34'11"	3732
136	B	Laguna Jibusalla	18°43'58"	68°35'49”	4140
137	B	Lago Poopó	19°04'05"	66°53'02"	3755
138	B	Laguna Julián	19°04'35"	67°38'05"	3680
139	B	Río Lakajawira	19°11'15"	67°43'34"	3675
140	B	Challacota	19°13'35"	67°48'51"	3668
141	B	Laguna Cañapa	21°29'50"	68°00'32"	4164
142	B	Laguna Hedionda Norte	21°34'34"	68°02'40"	4166
143	B	Laguna Chiar Khota	21°35'02"	68°03'13"	4205
144	B	Laguna Honda Norte	21°37'13''	68°03'31''	4216
145	B	Laguna Ramaditas	21°38'28"	68°04'26"	4108
146	B	Laguna Pastos Grandes	21°40'15"	67°49'50"	4458
147	B	Laguna Pujzara	21°42'56"	65°04'43"	3690
148	B	Laguna Cachi	21°43'40"	67°57'08"	4656
149	B	Laguna Grande	21°47'05"	65°06'07"	3663
150	B	Laguna Khara Grande	21°53'56"	67°52'53"	4526

Nº	P	Humedal	Latitud	Longitud	Altitud
151	B	Laguna Capina	21°55'41"	67°33'47"	4565
152	B	Laguna Larga	22°08'11"	67°03'05"	4602
153	B	Laguna Sombrerito	22°09'39"	67°05'05"	4716
154	B	Laguna Colorada	22°10'23"	67°49'07"	4278
155	B	Laguna Chipapas	22°11'10"	67°07'01"	4460
156	B	Laguna Corante	22°11'30''	66°57'22	4381
157	B	Pampa Lagunillas	22°12'09"	66°58'09"	4806
158	B	Alto Corante	22°12'12"	66°58'06"	4564
159	B	Laguna Celeste	22°13'05''	67°06'05''	4596
160	B	Peña Blanca (al lado de Celeste)	22°13'35"	67°06'12"	4510
161	B	Laguna Khastor	22°15'43"	66°59'06"	4499
162	B	Laguna Mama Khumu	22°16'00"	67°05'00"	4449
163	B	Laguna Loromayu	22°18'00"	67°03'00"	4650
164	B	Laguna Cristal	22°20'28"	67°12'20"	4648
165	B	Laguna Chojllas	22°21'52"	67°05'03"	4584
166	B	Bofedal Chojllas			
167	B	Peñas Blancas	22°25'37"	67°23'07"	4604
168	B	Laguna Coruto	22°26'00"	67°00'00"	4626
169	B	Laguna Honda Sur	22°27'10"	67°23'20"	4576
170	B	Laguna Chalviri Norte	22°27'17"	67°32'51"	4445
171	B	Laguna Hedionda Sur	22°27'18''	67°23'32''	4638
172	B	Laguna Kollpa	22°28'26"	67°24'57"	4537
173	B	La Planta Escondida	22°29'51"	67°37'17"	4505
174	B	Laguna Purifica Chico	22°30'47"	67°29'32"	4360
175	B	Laguna Salada o Polkes	22°31'21"	67°36'58"	4405
176	B	Laguna Totoral	22°31'45"	67°17'10"	4625
177	B	Laguna Catalcito	22°34'12"	67°14'47"	4580
178	B	Laguna Busch o Kalina	22°36'23"	67°11'02""	4592
179	B	Laguna Puripica Grande	22°42'03"	67°30'42"	4700
180	B	Río Pelado (Pampa Pelada)	22°43'7"	67°27'23"	4806
181	B	Laguna Guacha	22°44'14''	67°28'50''	4797
182	B	Laguna Pelada	22°44'24"	67°10'50"	4646
183	B	Laguna Guayaques	22°44'26''	67°30'13''	4767
184	B	Laguna Hoyitos	22°44'36"	67°04'19"	4800
185	B	Laguna Verde (B)	22°46'53"	67°48'53"	4425
186	B	Blanca	22°48'35"	67°47'13"	4564
187	B	Patanca			
188	B	Pasajes			
189	B	Salada			
190	B	Temporales			
191	B	Chucuyo Bofedal Parinacota	18°12'00"	69°17'00"	4400
192	C	Laguna Parinacota	18°12'00"	69°18'00"	4350
193	C	Cotacotani (Huambune)	18°14'00"	69°13'00"	4510
194	C	Lago Chungara	18°15'00"	69°09'00"	4520
195	C	Laguna Paquiza	18°40'00"	69°06'00"	4400
196	C	Salar de Surire	18°50'00"	69°03'00"	4325
197	C	Tranque Caritaya	19°08'00"	69°20'00'	3800
198	C	Laguna Arabilla	19°12'00"	68°48'00'	4100

Nº	P	Humedal	Latitud	Longitud	Altitud
199	C	Laguna Huantija (Lagunillas)	19°50'00''	68°51'00''	3900
200	C	Salar de Huasco	20°15'00"	68°50'00"	3800
201	C	Salar de Carcote	21°17'49'	68°19'59"	3690
202	C	Salar de Ascotan	21°30'33"	68°21'26"	3720
203	C	Salar de Turi	22°18'00"	68°18'00"	3400
204	C	Salar de Tara	22°58'45"	67°17'45"	4320
205	C	Aguas Calientes 1	23°05'13"	67°24'10"	4210
206	C	Laguna Helada	23°05'16"	67°08'50"	4300
207	C	Laguna Huachalajte	23°05'57"	67°04'27"	4370
208	C	Vegas de Quepiaco	23°08'55"	67°34'16"	4555
209	C	Salar de Pujsa	23°11'29"	23°11'29"	4530
210	C	Salar de Loyoques	23°12'09"	67°17'42"	4180
211	C	Lag y Vega Ojos del Rio Salado	23°21'15"	67°21'42"	4205
212	C	Salar de Atacama	23°22'00"	68°10'00"	2305
213	C	Laguna Trinchera	23°23'56"	67°24'07"	4290
214	C	Laguna Chivato Muerto	23°26'05"	67°26'27"	4295
215	C	Aguas Calientes II	23°26'45"	67°35'48"	4250
216	C	Laguna Lejia	23°29'20"	67°41'48"	4330
217	C	Lag Miscanti y Meniques	23°42'21"	67°46'16"	4150
218	C	Salar de El Laco	23°49'16"	67°24'59"	4220
219	C	Talar y Aguas Calientes III	23°54'52"	67°42'00"	3930
220	C	Salar de Capur	23°55'56"	67°47'02"	3920
221	C	Laguna Tuyajto	23°56'20"	67°34'28"	4030
222	C	Salar de Punta Negra	24°30'59"	68°49'00"	2950
223	C	Aguas Calientes IV	24°58'43"	68°38'16"	3665
224	C	Salar de Pajonales	25°06'11"	68°51'22"	3540
225	C	Salar de Gorbea	25°24'00"	68°41'00"	3943
226	C	Salar de Aguilar	25°42'00''	68°48'00''	4000
227	C	Salar de las Parinas	25°50'00''	68°29'00''	4200
228	C	Salar de La Laguna	26°12'33"	68°58'52"	3500

Nº	P	Humedal	Latitud	Longitud	Altitud
229	C	Laguna del Jilguero	26°23'22"	68°39'43"	4200
230	C	Lagunas Bravas	26°25'00''	68°38'00''	4300
231	C	Tranque La Ola	26°27'43"	69°03'46"	3560
232	C	Piedra Parada	26°30'00''	68°46'00''	4200
233	C	Salar de Maricunga	26°59'15"	69°06'58"	3762
234	C	Pantanillo	27°17'23"	69°20'46"	3650
235	C	Laguna Negro Francisco	27°27'14"	69°11'07"	4100
236	C	Salar de Pedernales	27°30'00"	69°10'00"	3450
237	C	Lago Suches (Puno)	14°47'00"	69°20'30"	4300
238	P	Laguna Huini (Huancane)	15°13'00"	69°46'30"	3800
239	P	Lago Parinacochas	15°17'00"	73°42'00"	3272
240	P	Puno 1	15°24'27"	70°05'44"	3670
241	P	Laguna Cochela	15°29'34"	70°11'11"	3640
242	P	Lago Titicaca	15°34'30"	69°56'30"	3800
244	P	Lagunillas	15°42'16"	70°47'22"	4180
245	P	Puno 3	15°42'41"	71°02'07"	4162
246	P	Puno 2	15°47'30"	70°00'23"	3711
247	P	Laguna Umayo	15°48'18"	70°12'46"	3849
248	P	Laguna Salinas	16°21'37"	71°00'26"	4250
249	P	Pasto Grande	16°44'57"	70°10'24"	4570
250	P	Laguna Loriscota	16°50'30"	70°04'35"	4350
251	P	Laguna Nelson	16°50'30"	70°05'17"	4400
252	P	Vizcachas	16°52'08"	70°13'55"	4400
253	P	Laguna cerca de Suches	16°52'32"	70°27'11"	4704
254	P	Laguna Pequeña	16°53'31"	70°30'26"	4300
255	P	Lago sin nombre (Perú)	16°54'29"	70°05'63"	4350
256	P	Lago Suches (Moquegua)	16°55'42"	70°24'55"	4200
257	P	Lago Vilacota	17°08'22"	70°01'03"	4300
258	P	Aricota	17°20'25"	70°14'49"	2758
259	P	Laguna Blanca	17°36'55"	69°38'34"	4230

El GCFA, al formular el proyecto “Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos”, estableció como meta el manejo sustentable e integrado de los Humedales Altoandinos y ecosistemas asociados de Tierras Bajas, a través del diseño de una red regional de sitios prioritarios de Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Actualmente, la Red está conformada por dieciséis sitios – humedales o complejos de humedales - y han sido propuestos otros seis sitios más para su incorporación. Para alcanzar los objetivos de integración en la conservación y manejo de la Red de Humedales, es esencial contar con información científica de calidad, obtenida de manera coordinada y con idéntica metodología. Los censos simultáneos de flamencos, tanto de amplia cobertura como de sitios prioritarios de la Red, han demostrado ser el instrumento más adecuado para lograrlo. El objetivo principal de este manual es incrementar la disponibilidad de información para todos los participantes y miembros de la Red a fin de aumentar su capacidad de conservación de los Flamencos Altoandinos y sus hábitats.









