



PILOTO DE PROGRAMA DE CRIA EN CAUTIVERIO PARA CANQUEN COLORADO CON FINES DE CONSERVACIÓN

INFORME FINAL

Licitación: Diseño e Implementación Piloto de un Programa de Cría en Cautiverio de Canquén colorado *Chloephaga rubidiceps* con fines de conservación, ID N°608897-108-LE14
Ministerio del Medio Ambiente

Ricardo Matus N. y Olivia Blank H.
Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (CRAL)
rmatusn@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente informe agradecen a todas las personas e instituciones que brindaron su apoyo a este proyecto. A Alberto Subiabre por apoyar en la construcción del corral. También a las personas que realizaron los turnos para cuidar a las aves una vez que fueron trasladadas al Humedal, particularmente a los siguientes miembros de la Agrupación Ecológica Patagónica: James Quezada, Mario Figueroa, Jaime Cárcamo, Humberto Gómez, Fernando Galindo, Francisco Suarez, Sebastián Saiter, Pamela Espinoza, Felipe Contreras, Humberto Cortés, Yohanna Fierro, Cecilia Conuc, Verónica Soto, Marcelo, Kike y los vecinos de Villa las Nieves. También a Javiera Pineda. A nuestros vecinos Margrit Calderón, Vladimir Moraga por el apoyo durante la etapa de incubación. A la Clínica Veterinaria Timaukel. A Javiera Torres y Esther Barrera por su compromiso. A Margarita Maldonado, a Juan Carlos Leiva. También al Consejero Regional Francisco Ross por su apoyo. A Carola Cordero. Al Servicio Agrícola y Ganadero por el apoyo con el container habitación, a nuestros hijos Alonso y Antonio por su ayuda incondicional y a tantos otros entusiastas y anónimos amigos del proyecto.

Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	1
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	5
2. INTRODUCCION	8
3. EXPERIENCIA DE CRIANZA DE CANQUEN COLORADO Y CAIQUEN TEMPORADA 2016-2017	9
3.1. Canquén colorado	9
3.1.1. Colecta de huevos de Canquén colorado.....	9
3.1.2. Traslado de huevos de Canquén colorado	10
3.1.3. Incubación artificial de huevos de Canquén colorado	11
3.1.3.1. Protocolo de temperatura y humedad para incubación artificial de huevos de Canquén colorado	11
3.1.3.2. Marcaje de huevos, morfometría y monitoreo de pérdida de peso de huevos de Canquén colorado en incubación artificial.....	14
3.1.3.3. Total de días de incubación artificial y porcentaje de eclosión de huevos de Canquén colorado	18
3.1.4. Cría intensiva de Canquén colorado con fines de conservación	19
3.1.5. Etapa de cría extensiva de Canquén colorado en la zona de exclusión y adaptación al medio natural	21
3.2. Marcas individuales de Canquén colorado criados en cautiverio.....	26
3.2.1. Marcas temporales.....	26
3.2.2. Marcas permanentes	27
3.3. Monitoreo de peso y morfometría durante la crianza de Canquén colorado	27
3.4. Mortalidad y enfermedades observadas en Canquén colorado durante la incubación artificial y cría	30
3.4.1. Problemas y enfermedades en la etapa de incubación artificial y eclosión	30
3.4.2. Enfermedades en etapa de crianza intensiva de Canquén colorado bajo techo (2 a 10 días de vida).....	31
3.4.3. Enfermedades observadas en la etapa de crianza intensiva de Canquén colorado en jaula semi-techada (2 a 3 semanas de vida)	32
3.4.4. Enfermedades en etapa de crianza semi-intensiva de Canquén colorado en la exclusión del CRAL.....	32

3.4.5.	Enfermedades observadas en la etapa de crianza extensiva de Canquén colorado en el corral de adaptación de la zona de exclusión del humedal Tres Puentes.....	32
3.4.6.	Enfermedades observadas en la etapa de introducción de volantones al medio natural en la zona de exclusión del humedal Tres Puentes	33
3.5.	Crianza de Caiquén temporada 2016-2017.....	33
3.5.1.	Colecta de huevos de Caiquén	33
3.5.2.	Traslado de huevos de Caiquén	34
3.5.3.	Incubación artificial de huevos de Caiquén	35
3.5.3.1.	Protocolo de temperatura y humedad utilizado durante la incubación artificial de huevos de Caiquén	35
3.5.3.2.	Marcaje de huevos, morfometría y monitoreo de pérdida de peso de huevos de Caiquén en incubación artificial	35
3.5.3.3.	Total de días de incubación y porcentaje de eclosión de huevos de Caiquén.....	37
3.5.4.	Etapas cría intensiva de Caiquén bajo techo.....	37
3.5.5.	Etapa crianza intensiva en jaula semi-techada de Caiquén	37
3.5.6.	Método de traslado de crías de Caiquén al humedal Tres Puentes.....	38
3.5.7.	Adopción Forzada.....	38
3.6.	Monitoreo de peso y morfometría en crianza inicial de Caiquén.....	41
3.7.	Mortalidad y enfermedades observadas en la cría de Caiquén con fines de conservación	43
3.7.1.	Problemas y enfermedades presentadas en la etapa de incubación artificial y eclosión	43
3.7.2.	Enfermedades en la etapa de crianza intensiva bajo techo de Caiquén (2 a 10 días de vida)	43
3.7.3.	Enfermedades observadas en la etapa de crianza intensiva de Caiquén en jaula semi-techada (2 a 3 semanas de vida)	43
3.7.4.	Enfermedades observadas en la etapa de adopción forzada de Caiquén	44
3.8.	Re-avistamiento de ejemplares de Caiquenes y Canquén colorado criados en cautiverio y liberados en la exclusión del humedal Tres Puentes	44
4.	RESUMEN DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO “PLAN PILOTO DE CRÍA EN CAUTIVERIO DE CANQUÉN COLORADO PARA FINES DE CONSERVACIÓN” (TRES TEMPORADAS) ..	46
4.1.	Total de huevos colectados de Caiquén y de Canquén colorado para el desarrollo de este proyecto	46
4.1.1.	Total de huevos de Caiquén colectados.....	46
4.1.2.	Total de huevos de Canquén colorado colectados	47

4.2.	Resumen de incubación, nacimientos y mortalidad observados durante el desarrollo del proyecto	49
4.3.	Resumen de mortalidad y causas de mortalidad observada durante el desarrollo del proyecto	52
4.4.	Resumen de liberaciones efectuadas durante el desarrollo del proyecto Plan piloto de cría de Canquén colorado con fines de conservación.....	53
4.5.	Antecedentes sobre éxitos y problemas detectados durante la ejecución del Plan Piloto de cría de Canquén colorado con fines de conservación.....	54
5.	PROPUESTA DE PROGRAMA DE CRIANZA EN CAUTIVERIO DE CANQUÉN COLORADO CON FINES DE CONSERVACIÓN	57
5.1.	Etapas de la cría de Canquén colorado para el repoblamiento	60
5.1.1.	Etapa de incubación y cría intensiva	60
5.1.2.	Etapa de translocación o liberación en el medio natural.....	60
5.2.	Consideraciones generales para el Programa de Cría en Cautiverio de Canquén colorado	60
6.	COMENTARIOS SOBRE REPOBLAMIENTO DE CANQUEN COLORADO (RESTAURACIÓN).....	63
	BIBLIOGRAFÍA.....	65
	ANEXO 1	67
	PERMISOS SAG PARA CAPTURA Y COLECTA DE HUEVOS DE CHLOEPHAGA	67
	ANEXO 2	72
	ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DE UN EJEMPLAR DE CANQUEN COLORADO MUERTO DURANTE LA CRIANZA EN CAUTIVERIO.	72
	ANEXO 3	74
	PROTOCOLO DE CRÍA EN CAUTIVERIO Y LIBERACIÓN DE CANQUÉN COLORADO PARA FINES DE CONSERVACIÓN.....	74

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Canquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*), es una especie endémica de la Patagonia Oriental e Islas Malvinas que habita en ambientes húmedos de la estepa. A fines de la década de los noventa, la población de Canquén colorado que habita en el sur de Chile y Argentina, evidenció una notoria tendencia a la disminución. Lo anterior se relaciona principalmente con la modificación del hábitat y la depredación por parte del Zorro chilla y posiblemente el Visón americano, ambos introducidos en la Isla de Tierra del Fuego en los años 1950 y 1940, respectivamente.

En la literatura disponible, las evidencias de reproducción posterior a 1950, se limitan a unos pocos registros, en su mayor parte asociados al sector chileno de su área de cría. Actualmente, la mayor parte de su reproducción ocurre en el sector oriental de la estepa continental (Matus *et al* 2000).

Por esta razón, en Chile el Canquén colorado está protegido (Reglamento de la Ley de Caza); clasificado como especie “en peligro” por el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE) Primer proceso DS N° 151 de 2007 MINSEGPRES; por el libro rojo de CONAF. Adicionalmente, la especie es parte del Acuerdo de Cooperación para su Conservación en el marco de un Memorándum de Entendimiento firmado con Argentina y su Plan de Acción Binacional (2013) y está incluida en los Apéndices I y II de la Convención de Especies Migratorias de la Fauna Salvaje (CMS).

Durante un censo realizado en la región de Magallanes en la temporada reproductiva 1999-2000, el total de ejemplares adultos sólo alcanzó los 634 ejemplares, mientras que durante el último censo realizado en la temporada 2012-13, se registró un total de 385 ejemplares, cifra que incluye adultos y crías. Durante este último trabajo, se registró un total de 12 parejas reproductivas con 48 crías en el sector continental. De esta manera, se observa que el total de adultos ha disminuido desde el año 1999 en la región de Magallanes. Un esfuerzo paralelo para registrar el total de la población en el área de cría del lado de Argentina (Provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego), arrojó solo una

treintena de ejemplares. Algo similar se ha observado en el área de invernada, ubicada en el sur de la provincia de Buenos Aires (Argentina), que confirma la declinación de la población de Canquén colorado.

En el último censo realizado en el área de cría (Chile) durante la temporada 2014-15, se registró un total de 274 adultos y 8 parejas reproductivas con 40 crías de Canquén colorado. En el continente, se registró reproducción en la desembocadura del río San Juan, Leñadura, estancia Don Alejandro y la estancia Santa María. En Tierra del Fuego se observó una pareja en reproducción.

Medidas de protección han sido elaboradas en Chile, sin embargo, a la fecha no es posible percibir o medir el grado de impacto de éstas sobre la deteriorada población de Canquén colorado.

Tal como se sugiere en el Plan Nacional de Recuperación, Conservación y Gestión para la especie, el objetivo de esta propuesta es implementar acciones orientadas a la cría en cautiverio de Canquén colorado para fortalecer sus poblaciones realizando un plan piloto de crianza en cautiverio de esta especie para ser aplicada en el desarrollo de la restauración de estas aves en su hábitat original o sitios que cuenten con las condiciones adecuadas para llevar a cabo este trabajo.

La translocación, como lo recomienda la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en su Pautas para las Reintroducciones y otras Translocaciones para la Conservación (2013), “es una herramienta efectiva de conservación, su uso por sí sola o como parte de un paquete de medidas necesita ser rigurosamente justificada. La conservación a través de la intervención es ahora algo común, pero con alta evidencia y reconocimiento de los riesgos. Por esta razón, toda acción de conservación a través de la translocación debe ser justificada, con el desarrollo de objetivos claros, identificación y evaluación de los riesgos y medidas de cumplimiento”.

Esta propuesta comprende una serie de acciones enfocadas a minimizar el impacto de la crianza en cautiverio sobre los ejemplares silvestres, con el fin de incrementar las probabilidades de éxito de estas aves en el proceso de reintroducción. Este trabajo

propone los lineamientos generales para instalar un programa de crianza en cautiverio y repoblamiento a largo plazo. Su instalación efectiva dependerá de la implementación de otras acciones de conservación en su área de distribución en Chile (por ejemplo: Protección de áreas prioritarias para la conservación de la especie, instalación de perímetros de exclusión en sitios con presencia histórica, entre otras). Además, se espera que el impacto de la extracción de huevos del medio no afecte directamente la reproducción de las aves silvestres, ya que, la experiencia obtenida en el Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (CRAL) con Canquén colorado en condiciones de semi-cautiverio, muestran que, ante la pérdida de una nidada, las aves son capaces de poner por segunda vez, una puesta completa durante la misma temporada reproductiva. De esta manera, a través de la incubación artificial, nuestra propuesta teóricamente podría lograr doblar la producción de crías para una pareja durante una temporada.

2. INTRODUCCION

El presente informe, contempla en su primera parte el reporte de las actividades desarrolladas durante la segunda experiencia de incubación artificial, cría y translocación de ejemplares de Canquén colorado (temporada 2016-2017). En la segunda parte se incluye un resumen de los resultados de esta experiencia piloto, incluida la discusión de conceptos relacionados con la elaboración de un programa de cría en cautiverio de Canquén colorado, una propuesta de repoblamiento, un protocolo de crianza en cautiverio y liberación. Además, se identifican los éxitos y problemas identificados en el desarrollo de este proyecto que es la primera experiencia experimental de crianza en cautiverio y liberación al medio de ejemplares de Canquén colorado con fines de conservación.

De acuerdo a la carta Gantt presentada por los autores en la propuesta técnica “Diseño e Implementación Piloto de un Programa de Cría en Cautiverio de Canquén colorado *Chloephaga rubidiceps* con Fines de Conservación”, durante la temporada 2016-2017, se llevó a cabo la siguiente etapa contemplada en esta propuesta que consistió en la colecta de huevos de Canquén colorado, incubación artificial, crianza en cautiverio y liberación de volantones en la exclusión del humedal de Tres Puentes (translocación y reintroducción al medio de Canquenes colorados). Además, se colectaron huevos de Caiquén, para realizar una adopción forzada de crías. Con esto concluye el proyecto piloto de cría en cautiverio de Canquén colorado y el presente informe constituye el informe final de este proyecto.

3. EXPERIENCIA DE CRIANZA DE CANQUEN COLORADO Y CAIQUEN TEMPORADA 2016-2017

Si bien en el capítulo 4 este informe se entrega una síntesis de los resultados de la experiencia piloto, los detalles completos sobre la etapa de crianza 2014-2015 y 2015-2016 se encuentran en los informes N° 2 y N° 4 respectivamente.

A continuación, se detallan los resultados del trabajo efectuados en la temporada 2016-2017 en Canquén colorado y Caiquén, basado en la colecta de huevos, incubación artificial y crianza para su translocación.

3.1. Canquén colorado

3.1.1. Colecta de huevos de Canquén colorado

En octubre de 2016, se realizó la extracción de 14 huevos de Canquén colorado provenientes de dos nidos distintos del sector Km 42 sur (nido N° 1) y Leñadura (nido N° 2). Se colectaron 7 y 7 huevos de cada nido. De cada nido se extrajeron todos los huevos, con el fin de evitar la depredación de los restantes huevos por parte de los carnívoros presentes en el área (perros, zorros y gatos). Ambas hembras fueron monitoreadas y lograron una segunda puesta durante la misma temporada.

En el caso de ambos nidos, la incubación natural de los huevos se había iniciado aproximadamente 12 y 6 días antes de su colecta por parte de la hembra, para los nidos N° 1 y N° 2 respectivamente.

El nido N° 1 proviene de una pareja de aves silvestres que anidaba muy cerca de la ruta 9 Sur. Probablemente, es la misma pareja avistada el año pasado en el lugar, ya que, usaban el mismo chorrillo sin haber otros ejemplares de la especie en la zona. Por relato de vecinos, aparentemente la pareja en la temporada anterior logró incubar, sin embargo, no logró la sobrevivencia de los pichones, cuestión que se relaciona con la cercanía de la

ruta y el nulo acceso a un cuerpo de agua dulce en la zona. La pareja sólo tenía acceso a agua salada del mar (Figura 1).

El nido N° 2 proviene de una pareja de edad conocida, son animales anillados (Macho Q x Hembra G), ejemplares nacido en el Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (CRAL) y que normalmente nidifican en la zona de Leñadura en las cercanías de las instalaciones del CRAL (Figura 1).



Figura 1. Nido N° 1 y 2 de Canquén colorado. Fotografías: R. Matus.

Ambas parejas, al igual como se observó en la temporada anterior, posterior a la colecta de los huevos y al cabo de aproximadamente 30 días, las hembras estaban nuevamente incubando una segunda puesta en el mismo sector.

Para la recolección de los huevos se tramitó el permiso sectorial Resolución Exenta N°5034/2016 otorgado por el SAG (Ver Anexo 1).

3.1.2. Traslado de huevos de Canquén colorado

Los huevos de ambos nidos fueron trasladados en vehículo al Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (CRAL). El tiempo de traslado de los huevos del nido 1 fue de aproximadamente una hora y los del nido 2, de aproximadamente 30 minutos. Para

mantener la temperatura se utilizó una incubadora portátil tipo nevera con sistema eléctrico de calefacción que mantuvo la temperatura en aproximadamente 37°C durante su traslado. Los huevos fueron posicionados en bandejas de cartón para huevos de gallina para evitar su movimiento y golpeteo durante el traslado y fueron tapados con plumón natural dentro de la nevera/incubadora.

Posteriormente, los huevos se posicionaron en las bandejas de la incubadora que estaba en funcionamiento.

3.1.3. Incubación artificial de huevos de Canquén colorado

3.1.3.1. Protocolo de temperatura y humedad para incubación artificial de huevos de Canquén colorado

Para determinar el tiempo de incubación de los huevos se utilizó la técnica de ovoscopia (observación de los huevos a través de una luz potente) (<http://wildliferehabber.com/candling-eggs>), con el fin de determinar la etapa del desarrollo embrionario y estimar la fecha de inicio de la incubación de ambos nidos en su hábitat natural (Figura 2).

Al momento de la extracción de los huevos del nido N° 1, se estimó que presentaban aproximadamente 12 días de incubación.



Figura 2. Ovoscopia en huevos de Canquén colorado para observar el desarrollo embrionario de los huevos en incubación. La foto corresponde a un huevo con aproximadamente 7 días de incubación. Fotografía: O. Blank.

Para la incubación artificial de huevos de Canquén colorado, se utilizó una incubadora de aire forzado y volteo automático G.Q.F. Manufacturing Co., fabricada para la incubación de huevos de Ñandú y con un sistema de sujeción modificado para huevos de Anátidas (Figura 3). Además, se utilizó una nacedora de aire forzado de la misma marca. La nacedora es similar a una incubadora, sin embargo, no posee las bandejas para el volteo de huevos.

Para medir la temperatura, tanto en la incubadora como en la nacedora, se utilizaron termómetro de reloj y la temperatura fue registrada periódicamente en grados Fahrenheit (F), lo que permitió regular temperatura y humedad para mantener el proceso de incubación, según el parámetro que nosotros mismos recomendamos para la especie Canquén colorado.

Dentro de ambos aparatos, la humedad se obtuvo usando contenedores de agua y se registró el valor de humedad con un termómetro de reloj de bulbo húmedo (higrómetro), expresado en grados Fahrenheit.



Figura 3. Izquierda: Incubadora G.Q.F. Manufacturing Co. utilizada en este trabajo. Derecha: Bandejas de volteo con huevos de Canquén colorado. Fotografía: R. Matus.

Considerando que no se conoce un protocolo probado para la incubación de aves del género *Chloephaga* y que este género pertenece a la subfamilia Anatinae, que comprende a la gran mayoría de las especies de patos existentes en el mundo (Del Hoyo 1992), todos los huevos de Canquén colorado colectados, fueron incubados bajo el protocolo de incubación artificial indicado para patos (T 99,5° F (37,5°C) y H 84-86°F (52 a 58% de humedad relativa), intentando mantener la humedad en rango inferior). Este protocolo ha sido utilizado anteriormente para la incubación artificial de ejemplares del género en el Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (CRAL) y fue evaluado como el protocolo más exitoso durante el trabajo con huevos de Caiquén en la temporada 2014-15 de este mismo proyecto (ver informe 2).

Para alcanzar la temperatura y humedad indicadas en el protocolo, las incubadoras fueron ajustadas según las instrucciones del fabricante, modificando la temperatura y humedad, abriendo/cerrando los ductos de ventilación, además de mantener los

contenedores llenos de agua en forma periódica. Para los nidos 1 y 2 los huevos fueron llevados a la incubadora cuando esta, ya estaba encendida y en la temperatura óptima de incubación, considerando que en ambos nidos la incubación natural ya había sido iniciada por la respectiva hembra en el medio natural.

Los parámetros reales de temperatura y humedad obtenidos durante la etapa de incubación artificial, considerando 773 datos, fueron en promedio de T 99,2°F (37,3°C) y 82°F medidos en el termómetro de bulbo húmedo (48% de humedad relativa), respectivamente. La incubación artificial del nido N° 1 se inició el 24 de octubre de 2016 y la eclosión ocurrió el 11 de noviembre, la del nido N° 2, se inició el 26 de octubre y la eclosión ocurrió el 20 de noviembre de 2016.

Durante todo el proceso de incubación artificial, se minimizó la manipulación de los huevos. Para los pesajes, realizados cada tres días, la manipulación se realizó con manos limpias, pero sin guantes y por el buen estado de limpieza de los huevos de ambos nidos a la inspección visual, éstos no se lavaron antes de iniciar la incubación artificial.

3.1.3.2. Marcaje de huevos, morfometría y monitoreo de pérdida de peso de huevos de Canquén colorado en incubación artificial

A cada huevo se le asignó un número, el cual fue marcado individualmente con lápiz grafito sobre la cáscara. El peso de cada huevo fue anotado en el día uno de incubación artificial y fue monitoreado periódicamente cada tres días con el fin de conocer la tasa de pérdida de peso durante la incubación y de esta manera ajustar los parámetros de humedad de la incubadora (Figura 4).



Figura 4. Pesaje de los huevos para monitoreo periódico de pérdida de peso durante la incubación artificial de huevos de Canquén colorado. Fotografía: O. Blank

En este trabajo, se midió el peso de cada huevo al inicio de la incubación artificial. Además, se midió el largo y el ancho de cada huevo (Tabla 1). Para la estimación del peso inicial del huevo a la postura, se usó la fórmula de Hoyt:

$$W = Kw \cdot LB^2$$

Según esta fórmula, el peso estimado de postura (W), equivale al coeficiente de peso (Kw) multiplicado por el largo y ancho del huevo al cuadrado (Hoyt, 1979).

Para este cálculo, se usó un Kw igual a 0,56, que es el coeficiente de peso descrito para *Anas platyrhynchos* y que presentó el mejor ajuste de todos los coeficientes descritos por Hoyt (1979), según las medidas de largo y ancho de los huevos de Canquén colorado colectados.

El cálculo del “peso inicial estimado a la postura”, permitió comparar la pérdida de peso de los huevos de las dos nidadas durante la incubación artificial. Este método se utiliza cuando no existe el peso real de inicio de los huevos (peso de los huevos en la postura), como ocurrió con los huevos de ambos nidos colectados durante esta temporada, ya que el proceso de incubación ya había sido iniciado por las hembras en el medio natural Tabla 1.

De esta manera, para estimar el porcentaje de pérdida de peso de los huevos de Canquén colorado, se usó la siguiente fórmula (El-Hanoun, 2012):

$$\%PP = ((PI - PF)/PI) \cdot 100$$

%PP: Porcentaje de pérdida de peso calculado

PI: Peso inicial del huevo en la postura, estimado según fórmula de Hoyt y coeficiente para *Anas platyrhynchos* (Hoyt 1979).

PF: Peso final del huevo en incubación

Tabla 1. Morfometría de huevos de Canquén colorado durante la temporada 2016-2017.

NIDADA	HUEVO	ANCHO (mm)	LARGO (mm)	PESO INICIO REAL (g) 24 OCT (12 DIAS DE INCUBACIÓN)	PESO INICIAL ESTIMADO (g)
N° 1	1	49,1	72,8	92	98,3
	2	49	71,9	91	96,7
	3	48,4	71,6	88	93,9
	4	49,1	74	93	99,9
	5	49	72,2	92	97,1
	6	49,5	69,5	91	95,4
	7	48,9	71,7	91	96,0
	promedio N° 1	49	72	91,1	96,7
NIDADA	HUEVO	ANCHO	LARGO	PESO INICIO REAL (g) 26 OCT (6 DÍAS DER INCUBACIÓN)	PESO INICIAL ESTIMADO
N° 2	8	47,2	75,5	90	94,2
	9	48	72,3	88	93,3
	10	47,2	72,9	85	90,9
	11	47,3	71,8	85	90,0
	12	47,2	72,3	84	90,2
	13	48,8	73,7	87	94,3
	14	47,5	72,6	86	91,7
	promedio N° 2	47,5	73	86,4	91,2
	PROMEDIO TOTAL	48,2	72,5	-	94,4

Estos cálculos, permitieron estimar el porcentaje de peso perdido por el huevo durante toda la incubación con respecto al peso inicial estimado de cada huevo.

Para el nido N° 1 y 2 el porcentaje de pérdida de peso de los huevos durante la incubación fue de 14,2 y 16,2%, respectivamente. Para el nido 2 sólo se consideraron para este cálculo los huevos que tenían embriones vivos. El huevo 8 no estaba fecundado, por

lo que fue eliminado de este cálculo al día 2 de noviembre. El huevo 11, sufrió un trauma de su cáscara durante la incubación, por lo que fue eliminado para este cálculo el día 8 de noviembre, cuando se observó que el embrión había muerto. El huevo 14 fue eliminado del cálculo también el día 8 de noviembre porque se observó que el embrión estaba muerto. Esto se produjo aparentemente por una malformación congénita al final del período de incubación (ver detalles en sección enfermedades y mortalidad durante la incubación).

Los valores de pérdida de peso observada en los huevos de Canquén colorado incubados artificialmente durante esta temporada, se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Registro de pérdida de peso (g) durante la incubación de huevos de Canquén colorado según día de incubación de los nidos N° 1 y 2 (temporada 2016-2017).

NIDO	HUEVO	PESO INICIAL estimado (g)	DÍA 6	DÍA 10	DÍA 12-13	DÍA 14-15	DÍA 17-18	DÍA 19	DÍA 21	DÍA 23-24	DÍA 25	DÍA 28
N° 1	1	98,3	-	-	92	91	90	-	88	88	86	-
	2	96,7	-	-	91	91	89	-	88	87	86	-
	3	93,9	-	-	88	87	85	-	84	83	82	-
	4	99,9	-	-	93	92	91	-	90	89	88	-
	5	97,1	-	-	92	90	88	-	87	87	85	-
	6	95,4	-	-	91	90	88	-	87	87	86	-
	7	96,0	-	-	91	90	89	-	88	87	87	-
N° 2	8	94,2	90	88	87	87	-	-	-	-	-	-
	8	93,3	88	87	85	85	83	83	-	81	-	80
	10	90,9	85	84	82	82	81	80	-	79	-	76
	11	90,0	85	84	82	81	81	-	-	-	-	-
	12	90,2	84	84	82	81	81	80	-	78	-	76
	13	94,3	87	86	85	84	83	83	-	80	-	79
	14	91,7	86	84	84	82	82	-	-	78	-	-

3.1.3.3. Total de días de incubación artificial y porcentaje de eclosión de huevos de Canquén colorado

En el nido N° 1 se obtuvo el 100% de eclosión considerando los 7 huevos iniciales (Figura 5). En el nido N° 2, el huevo 8 fue diagnosticado como no-fertilizados al cabo de una semana de incubación artificial porque no hubo desarrollo embrionario. El embrión del huevo 14, suspendió su desarrollo embrionario al término de la incubación artificial probablemente por una malformación congénita del feto en gestación según la necropsia realizada posteriormente y el huevo 11 murió en desarrollo embrionario por un trauma durante la incubación. Según esto, el porcentaje de eclosión para este nido fue de 66,7% considerando 6 huevos totales (ver más detalle en sub-título “Mortalidad y enfermedades observadas en Canquén colorado durante la incubación artificial y cría en condiciones de semi-cautiverio”).



Figura 5. Vista del momento de la eclosión de los huevos del nido N° 1 de Canquén colorado.
Fotografía: O. Blank.

Durante la eclosión, los huevos fueron trasladados a la nacedora, la cual fue cubierta con un biombo que bloqueaba la visual de los polluelos recién nacidos hacia afuera. Además de esto, se evitó conversar durante los trabajos en las cercanías de la

incubadora (con especial atención al período de eclosión), de modo de evitar la impronta de las aves recién nacidas con la imagen y las voces de las personas que los cuidaban.

3.1.4. Cría intensiva de Canquén colorado con fines de conservación

3.1.4.1. Etapa de cría intensiva bajo techo de Canquén colorado

Tan pronto como todos los polluelos del nido N° 1 (N=7), terminaron la etapa de secado en la nacedora (24 h post eclosión), éstos fueron trasladados a un corral semicircular de paredes de plástico de aproximadamente 2 m de diámetro, habilitado con material absorbente de género de algodón (toalla) en el piso, donde las aves caminaron y se alimentaron *ad libitum* con alimento concentrado seco molido. Además, durante la cría inicial este contenedor contó con una fuente externa de calor (ampolleta con luz infrarroja) (Figura 6) y disponibilidad de agua de bebida entregada en una fuente de vidrio de 5 cm de alto.



Figura 6. Vista de los polluelos de Canquén colorado en la etapa de cría inicial. Luz infrarroja para calefaccionar y toallas en la zona de descanso. Fotografías: O. Blank.

La etapa de cría inicial, cuya duración comprende 10 a 14 días, se desarrolló al interior del container habilitado como enfermería. Los ejemplares fueron mantenidos por dos semanas en estas condiciones, para luego ser trasladados a la jaula exterior semi-techada.

Desde el primer día, las aves tuvieron acceso a una fuente de agua para beber y fueron alimentadas con concentrado en presentación de pellet molido, fórmula crecimiento para patos de marca Mazuri. A los 4 días de vida, además del alimento concentrado molido, se les complementó la ración con hojas de achicoria silvestre y trébol fresco picado fino, posteriormente con ramilletes de achicoria fresca entera.

Durante esta etapa, no se presentó mortalidad alguna durante la presente temporada (0% de mortalidad).

3.1.4.2. Etapa de cría intensiva en jaula semi-techada de Canquén colorado

Alrededor de la segunda semana de edad, las aves en crianza inicial (de aproximadamente 10 a 14 días de duración), fueron trasladadas a una jaula semi-techada, que contaba con una fuente de calor colgante (ampolleta infra roja), además de una fuente de agua más grande para baños. Al inicio de este período, se manejó a las aves en el sector techado de la jaula, la que cuenta con piso de cemento. En este sector, se instaló un cierre construido de una plancha de policarbonato de 50 cm de alto y 3 m de largo, el que en su parte posterior contaba con una pared de Cholguán de 1,5 m de largo, con lo que se construyó una estructura móvil, en forma de semicírculo, para mantener a las aves bajo el foco infra-rojo especialmente en los momentos del día en los que hacía más frío.

En este período, gradualmente se fue retirando este cierre móvil, se retiraron las toallas y las aves permanecieron sobre el piso de concreto con acceso a una zona seca con cubierta de madera con toalla bajo la fuente de calor (zona de descanso). Al final de este período (aproximadamente a las 4 semanas de vida), las aves ya no contaban con una fuente de calor externo y dormían todas juntas dándose calor entre ellas (Figura 7).



Figura 7. Vista de los polluelos durmiendo en grupo sin fuente de calor. Fotografías: O. Blank.

La alimentación se mantuvo con el mismo concentrado crecimiento para patos marca Mazuri durante todo este período, pero gradualmente menos molido hasta que aproximadamente a las 3 semanas de edad, este se entregó entero. Durante todo el período las aves fueron alimentadas *ad libitum*. Se mantuvo el aporte de hierba fresca a través del pastoreo directo en la zona no techada de la misma jaula. Además, se instaló una bañera de 50 x 50 cm y 15 cm de profundidad, cuya agua fue renovada diariamente.

3.1.5. Etapa de cría extensiva de Canquén colorado en la zona de exclusión y adaptación al medio natural

La siguiente etapa consistió en el traslado de las aves a la exclusión del Humedal Tres Puentes y que se encuentra bajo la concesión de la Agrupación Ecológica Patagónica. Para la etapa inicial, se construyó un corral de adaptación acondicionado para tal fin, dentro del perímetro de la exclusión, utilizado previamente durante la crianza de Caiques (2014-15) y Canquén colorado (2015-16) (Ver informe 2 y 4, respectivamente).

El día 09 de diciembre de 2016, se trasladaron 12 volantones de Canquén colorado al corral de adaptación, cuando las aves tuvieron 4 y 3 semanas de edad (nido 1 y 2 respectivamente).

3.1.5.1. Traslado de volantones de Canquén colorado

Las 12 aves resultantes de la incubación artificial y crianza de Canquén colorado de la presente temporada, fueron trasladadas a la exclusión del humedal Tres Puentes el día 9 de diciembre de 2016.

Para el traslado se utilizó una jaula de transporte de mascotas de 1,5 x 0,5 x 0,5 metros, de material plástico y con puerta de enrejado metálico. Considerando la experiencia con las crías de Caiquén y canquén colorado de las temporadas anteriores, las aves fueron trasladadas en grupo, ya que, se observó que permanecían más tranquilas que cuando estaban separadas en jaulas individuales (Figura 8).



Figura 8. Jaula utilizada para el traslado de las crías de Canquén colorado desde el CRAL hasta el humedal Tres Puentes durante la temporada 2016-2017. Fotografía:

3.1.5.2. Tiempo de traslado de los volantones de Canquén colorado

El traslado se realizó dentro de la cabina de un vehículo. La duración del traslado fue de aproximadamente 20 minutos. Considerando la cercanía entre la localidad de Tres Puentes y el Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura (CRAL) (tiempo de traslado reducido). La temperatura ambiental del momento fue aproximadamente de 14°C. No fue necesario entregar agua ni comida a las aves durante el transporte.

3.1.5.3. Descripción de la jaula o corral de adaptación de los volantones de Canquén colorado en la exclusión

En esta etapa se utilizó la misma infraestructura construida para la etapa de crianza de Caiquén (temporada 2014-15) (Detalles en informe N° 2).

Dentro del encierro del Humedal Tres Puentes, se construyó un cierre tipo corral de 25 x 25 metros con una malla de 80 centímetros de altura.

En este sitio, las aves fueron vigiladas periódicamente, con especial atención durante las primeras etapas de adaptación (Figura 9).



Figura 9. Aves dentro del corral de adaptación en el humedal Tres Puentes.
Fotografías: R. Matus

Durante este período, las aves se alimentaron naturalmente de la pradera disponible en el humedal y también con alimento concentrado que era entregado inicialmente dos veces al día y luego una (entregado en raciones de aproximadamente 1kg por vez). La finalidad de esta medida fue incrementar gradualmente el consumo de pasto natural y reducir la dependencia de alimento concentrado. Una vez que las aves comenzaron a volar, no volvieron a alimentarse de suplemento.

Con el fin de favorecer la comodidad y condición de trabajo de las personas y también obtener registros de las actividades de las aves, previo a su traslado, un container habitación fue ubicado en el lugar exclusión donde se lleva a cabo el proyecto en el humedal Tres Puentes. También se habilitó un baño químico durante el tiempo de

permanencia del container (Figura 10). El container, baño químico y la malla del corral, fueron retiradas del lugar al finalizar esta etapa del proyecto.



Figura 10. Traslado del container/habitación al humedal. Fotografía: R. Matus

3.1.5.4. Introducción de los volantones de Canquén colorado al medio natural

Los pollos de Canquén colorado debieron ser vigilados con especial atención durante todo el periodo previo a su total autonomía de vuelo, durante prácticamente las 24h del día. Especialmente por la presencia de parejas naturales de Caiquén en la exclusión. Esto considerando la experiencia de la temporada precedente dónde se visualizó una nueva variable/situación relacionada con la interacción antagónica de los Caiquenes adultos (particularmente machos), contra las crías de Canquén colorado criados artificialmente y sin cuidado parental. Como se detalló en el Informe 5, los machos de Caiquén, agredían permanentemente a las crías de canquén colorado. Sin embargo, durante la presente temporada las agresiones fueron un poco menos intensas, probablemente debido a que los Caiquenes habían sido desplazados sin intención del lugar, por la actividad de los trabajadores que pavimentaron el pasaje los Generales y que estuvieron allí hasta los primeros días de diciembre de 2016.

Durante todo el período, las aves de ambos nidos, permanecieron juntas conviviendo en el corral de adaptación, sin embargo, los 7 volantones de canquén

colorado del nido N° 1 volaron antes por ser mayores que los 4 volantones del nido N° 2 que recién dejaron el corral hacia finales de enero de 2017. Cuando las crías de Canquén colorado aprendieron a controlar mejor el vuelo y comenzaron a realizar vuelos extensos hacia otros lugares del humedal, las aves ya no volvían al corral a alimentarse y posteriormente fueron avistadas en grupo varias veces en otras zonas del humedal que contaban con más aves y más agua.

3.2. Marcas individuales de Canquén colorado criados en cautiverio

3.2.1. Marcas temporales

Antes de sacar a las aves de la nacedora y antes de perder el registro del número individual del huevo al que pertenecían, estas fueron marcadas con anillos plásticos de colores para lo que se utilizó en forma exitosa “amarra-cables plásticos” de diferentes colores (Figura 11).



Figura 11. Marcas individuales consistentes en anillos temporales de amarra-cables de colores para identificar a los distintos ejemplares. Fotografía: A. Matus y O. Blank.

3.2.2. Marcas permanentes

Aproximadamente al mes de edad, los anillos plásticos tipo amarra-cable fueron reemplazados por anillos plásticos con código alfanumérico individual, instalados en el tarso de cada individuo. En esta oportunidad, se utilizaron anillos negros con letras blancas comprados a la empresa Protouch (Canadá), y que han sido utilizados previamente en esta especie por los autores de este informe, con buenos resultados de durabilidad en estado silvestre. Además, se instaló un anillo metálico en la otra extremidad, con numeración individual que fue entregado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) (Figura 12).



Figura 12. Anillamiento de pollos de Canquén colorado utilizando anillo plástico con código único y anillo metálico del Sistema Nacional de Anillamiento de Aves proporcionado por el SAG. Fotografías: A. Matus

3.3. Monitoreo de peso y morfometría durante la crianza de Canquén colorado

Al igual que en la temporada precedente, en esta temporada se tomó la decisión de no realizar registros diarios de peso, con el fin de evitar la manipulación excesiva y la eventual impronta de las aves. Se monitoreó el peso en 4 ocasiones durante el período de crianza tomando el primer registro el día 1 de vida (ver Tabla 3). A los 40-50 días de vida los polluelos fueron medidos durante la instalación de los anillos permanentes (Tabla 4).



Figura 13. Pesaje de pollo de Canquén colorado recién eclosionados. Fotografía: O. Blank

La mayoría de las aves presentaron un crecimiento uniforme, salvo uno (ejemplar T) que fue un individuo notablemente pequeño y que finalmente murió posterior a la translocación en la exclusión del humedal Tres Puentes (ver causas en “Enfermedades en etapa de introducción al medio en corral de adaptación”).

Tabla 3. Registro de pesos (g) de ejemplares de Canquén colorado según edad (días), durante la etapa de crecimiento en la temporada 2016-2017.

NIDO	HUEVO	Anillo temporal	Anillo plástico definitivo	Anillo SNAА	día 1	día 6	día 8	día 16	Día 40	Día 50
1	1	Azul der	G1	TT00519	70	-	131	359	-	1110
	2	Doble azul	M1	TT00514	66	-	121	337	-	1280
	3	Amarillo der	O1	TT00512	63	-	137	348	-	1200
	4	Rojo der	P1	TT00516	68	-	162	373	-	960
	5	Lila der	N1	TT00513	63	-	162	367	-	1200
	6	Verde der	L1	TT00515	67	-	136	274	-	1280
	7	Blanco der	Q1	TT00511	64	-	118	397	-	1010
2	9	Verde izq	T1	-	60	80	102	-	-	-
	10	Rojo izq	R1	TT00517	60	80	103	-	1140	-
	12	Amarillo izq	U1	TT00520	60	76	89	-	1010	-
	13	Lila izq	S1	TT00518	60	89	110	-	950	-
PROMEDIOS PESO (g)					63,7	81,3	124,6	350,7	1033,3	1148,5

Tabla 4. Registro de parámetros morfométricos (mm) de crías de Canquén colorado de 40 a 50 días de edad, temporada 2016-2017.

Anillo plástico definitivo	Anillo SNAА	Ala	Cola	Pico
Q1	TT00511	226	90	25,3
O1	TT00512	245	92	24,2
N1	TT00513	239	90	24,6
M1	TT00514	232	90	25,2
L1	TT00515	254	92	24,4
P1	TT00516	251	98	24,8
R1	TT00517	148	62	27,3
S1	TT00518	152	64	22,5
G1	TT00519	251	98	25,5
U1	TT00520	156	67	24,3

3.4. Mortalidad y enfermedades observadas en Canquén colorado durante la incubación artificial y cría

3.4.1. Problemas y enfermedades en la etapa de incubación artificial y eclosión

En el nido N° 1, todos los huevos desarrollaron y eclosionaron (100% de fertilización de los huevos y 100% de eclosión) y no se observaron pérdidas ni enfermedades durante este período (7 huevos).

En el nido N° 2, un huevo de 7 huevos totales no presentó desarrollo embrionario alguno, por lo que fue diagnosticados como no fecundado y retirados de la incubadora aproximadamente a los 10 días de incubación (el porcentaje de fecundación de esta nidada fue de 85,7%, con un total de 7 huevos). Además, en este grupo de 6 huevos fecundados del nido N° 2, otros dos embriones no llegaron a la eclosión (porcentaje de eclosión de 66,6% de 6 huevos fertilizados).

El huevo 11 tuvo un trauma de su cáscara durante la incubación artificial (problema de manejo), comenzó a perder peso en forma anormal y posteriormente murió durante la incubación. Se realizó un cultivo de este huevo para descartar infección bacteriana como potencial causa de muerte del embrión, sin embargo, no hubo desarrollo bacteriano a las 72 horas de cultivo, por lo que se asume que la muerte de dicho embrión ocurrió por lesiones asociadas al trauma y que el manejo sanitario de los huevos en incubación fue apropiado.

El otro huevo que no llegó a la eclosión, fue el huevo 14, ya que, el otro embrión murió al final de su desarrollo aparentemente por una malformación congénita según el examen *post-mortem* realizado (Figura 14).



Figura 14. Vista del embrión que murió en el último período de desarrollo embrionario y que presentaba una malformación congénita de su pico. Fotografía: R. Matus

No hubo mayores problemas asociados a la incubación artificial durante la presente temporada, por lo que se concluye que el ajuste de temperatura y humedad logrado fue el apropiado para la especie. Tampoco se observaron enfermedades asociadas a contaminación bacteriana ni fúngica, probablemente debido al buen estado sanitario de las nidadas y al adecuado manejo sanitario de la incubadora. Tampoco se observaron problemas de onfalitis, cuestión que también indica un apropiado manejo durante la incubación y eclosión de los huevos.

3.4.2. Enfermedades en etapa de crianza intensiva de Canquén colorado bajo techo (2 a 10 días de vida)

Durante la presente temporada no se observaron muertes ni enfermos durante este período (total de mortalidad 0% de un total de 11 individuos).

3.4.3. Enfermedades observadas en la etapa de crianza intensiva de Canquén colorado en jaula semi-techada (2 a 3 semanas de vida)

En esta etapa y al igual que en la temporada precedente, no se registraron muertes de los ejemplares de Canquén colorado en crianza. Sin embargo, se observó que un ejemplar del nido N° 2 (individuo T1), presentaba un crecimiento más lento (menor ganancia de peso). El total de mortalidad de este período fue de 0% de un total de 11 individuos. El total de enfermos por déficit de crecimiento fue de 9% (de un total de 11 aves).

3.4.4. Enfermedades en etapa de crianza semi-intensiva de Canquén colorado en la exclusión del CRAL

Tanto en la temporada precedente como en la actual, no fue necesario mantener a las aves fuera de la jaula semi-techada en el CRAL, ya que, luego de cuatro semanas para los pollos del nido N° 1 y N° 3 semanas de los pollos del nido N° 2, las aves fueron trasladadas directamente al corral de adaptación de la exclusión del humedal Tres Puentes. Con esta medida (traslado temprano), se evitaron problemas de adaptación al nuevo sitio, como lo que se observó en el caso de la crianza de Caiques durante la temporada 2014-2015 (ver Informe 2).

3.4.5. Enfermedades observadas en la etapa de crianza extensiva de Canquén colorado en el corral de adaptación de la zona de exclusión del humedal Tres Puentes

Durante la presente temporada, se observó la mortalidad de la cría T del nido N° 2. Este ejemplar corresponde al individuo más pequeño del grupo y que ya en la etapa anterior, llamaba la atención por su crecimiento y ganancia de peso dispar en comparación al resto del grupo. Se trataba de un ejemplar altamente estresado y en etapa final, se observó una leve dificultad respiratoria. Según el estudio *post mortem*, se

observaron lesiones visibles en aparato respiratorio, observándose algunos focos blancos en bronquios y pequeñas placas blancas en sacos aéreos. Luego del análisis histopatológico de necropsia, se confirmó que murió por aspergilosis (ver Anexo 2, análisis de necropsia). El total de mortalidad de este período fue de un 9% de un total de 11 individuos. El total de enfermos por aspergilosis respiratoria fue de 9% (un individuo de un total de 11).

3.4.6. Enfermedades observadas en la etapa de introducción de volantones al medio natural en la zona de exclusión del humedal Tres Puentes

Durante esta etapa de cría de Canquén colorado, en la presente temporada no se observaron muertes. Sin embargo y al igual que lo observado en la temporada anterior, durante los ejercicios de vuelo se produjeron estampidas y extravíos temporales de algunos individuos que finalmente lograron reencontrarse con el grupo.

3.5. Crianza de Caiquén temporada 2016-2017

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo “Adopción Forzada”, presentado en la propuesta técnica, durante la temporada 2016-2017, se llevó a cabo la incubación de una nueva nidada de huevos de Caiquén, para ser entregado en adopción a una pareja de Caiquenes silvestres que criaban sus propios polluelos en los terrenos de la exclusión del humedal Tres Puentes.

3.5.1. Colecta de huevos de Caiquén

El 31 de octubre de 2016, se realizó la extracción de 8 huevos de Caiquén de un nido encontrado dentro de la exclusión del humedal Tres Puentes. Se colectaron todos los huevos de ese nido. Este nido fue identificado como nido N° 3 para el presente trabajo (Figura 15).



Figura 15. Nido N°3 de Caiquén. Fotografías: O. Blank.

Para la recolección de los huevos se tramitó el permiso sectorial Resolución Exenta N° 5034/2016 otorgado por el SAG (Ver Anexo 1).

3.5.2. Traslado de huevos de Caiquén

El tiempo de traslado de los huevos a la incubadora fue de aproximadamente 30 minutos. Para mantener la temperatura se utilizó la misma incubadora que para el traslado de los huevos de Canquén colorado y la misma técnica de sujeción y aislación (para más detalle ver “traslado de huevos de Canquén colorado” en este mismo informe).

3.5.3. Incubación artificial de huevos de Caiquén

3.5.3.1. Protocolo de temperatura y humedad utilizado durante la incubación artificial de huevos de Caiquén

Para determinar el tiempo de incubación de los huevos se utilizó la técnica de ovoscopía. Al momento de la extracción de los huevos del nido N° 3, se estimó que éstos presentaban alrededor de 2 días de incubación natural, ya que, no había desarrollo embrionario.

Para la incubación artificial de los huevos de Caiquén, se utilizó la misma incubadora y nacedora especificada en este mismo informe utilizada para Canquén colorado, utilizando además los mismos instrumentos para medir temperatura y humedad y la misma técnica para su control.

El protocolo de incubación artificial utilizado fue el recomendado para patos (T 99,5° F (37,5°C) y H 84-86°F (52 a 58% de humedad relativa), intentando mantener la humedad en rango inferior). Los huevos de Caiquén fueron llevados a la incubadora cuando esta ya estaba encendida y en la temperatura óptima de incubación, considerando que la incubación natural ya había sido iniciada por la hembra en el medio natural.

3.5.3.2. Marcaje de huevos, morfometría y monitoreo de pérdida de peso de huevos de Caiquén en incubación artificial

A cada huevo se le asignó un número, el cual fue marcado individualmente con lápiz grafito sobre la cáscara. El peso de cada huevo fue anotado en el día uno de incubación artificial y fue monitoreado periódicamente cada tres días con el fin de conocer la tasa de pérdida de peso durante la incubación y de esta manera ajustar los parámetros de humedad de la incubadora.

En este trabajo, se midió el peso de cada huevo al inicio de la incubación artificial. Además, se midió el largo y el ancho de cada huevo (Tabla 5) para la estimación del peso inicial del huevo a la postura, usando la fórmula de Hoyt según se explicó para Canquén colorado en este mismo informe, pero para el caso de Caiquén, el coeficiente (Kw) utilizado fue de 0,567, que es el coeficiente de peso descrito para *Anser fabalis* que presentó el mejor ajuste de todos los coeficientes descritos por Hoyt (1979), según las medidas de largo y ancho de los huevos de Caiquén.

Tabla 5. Morfometría de huevos de Caiquén (mm) y peso inicial estimado (g), temporada 2016-2017.

NIDADA	HUEVO	ANCHO	LARGO	PESO INICIO REAL 2 DE NOV	PESO INICIAL ESTIMADO
N° 3	1	52,6	77	116	120,8
	2	53,1	76,5	118	122,3
	3	51,2	70,2	103	104,3
	4	52,3	76,1	113	118,0
	5	50,9	78,9	111	115,9
	6	51	78,3	112	115,5
	7	52,3	77,6	115	120,4
	8	50,4	75,9	104	109,3
	promedio	51,6	76,1	111,5	115,8

Para el nido N° 3 (nido de Caiquén), el porcentaje de pérdida de peso total de los huevos fue de 17,2% y para su cálculo se consideraron los 8 huevos. Los valores de pérdida de peso observada en los huevos de Caiquén durante esta temporada, se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6. Registro de pérdida de peso (g) durante la incubación de huevos de Caiquén de la temporada 2016-2017

NIDO	HUEVO	PESO INICIAL estimado	DIA 4	DIA 6	DIA 8	DIA 10	DIA 13	DIA 15	DIA 19	DÍA 24	DÍA 27
N° 3	1	120,8	116,0	115	114	112	112	111	108	106	104
	2	122,3	118,0	117	115	114	113	111	110	108	106
	3	104,3	103,0	103	102	102	100	99	98	97	95
	4	118,0	113,0	112	110	109	108	106	105	103	100
	5	115,9	111,0	110	109	108	107	106	104	101	99
	6	115,5	112,0	111	109	109	107	106	104	102	101
	7	120,4	115,0	113	111	111	109	109	106	104	101
	8	109,3	104,0	103	101	101	99	99	96	94	92
PROMEDIO		115,8	111,5	110,5	108,9	108,3	106,9	105,9	103,9	101,9	99,8

3.5.3.3. Total de días de incubación y porcentaje de eclosión de huevos de Caiquén

La incubación se inició el día 31 de octubre de 2016 y los pollos eclosionaron el 28 y 29 de noviembre de noviembre de 2016. El porcentaje de eclosión fue de un 100% de un total de 8 huevos.

3.5.4. Etapas cría intensiva de Caiquén bajo techo

La etapa de cría bajo techo de Caiquén, se realizó con éxito usando el mismo protocolo descrito en este informe para la cría intensiva bajo techo de Canquén colorado.

3.5.5. Etapa crianza intensiva en jaula semi-techada de Caiquén

Alrededor de la segunda semana de edad de las aves (aproximadamente 10 días de edad), estas fueron trasladadas a la jaula semi-techada (ver detalle de protocolo en la

etapa de crianza intensiva en jaula semi-techada de Canquén colorado de este informe). En esta etapa, se produjo la pérdida de una cría de Caiquén presumiblemente depredada por un gato doméstico del vecindario que merodeaba por el lugar y que posteriormente fue capturado y entregado a su dueño.

3.5.6. Método de traslado de crías de Caiquén al humedal Tres Puentes

Este grupo de 7 Caiquenes incubados en forma artificial, fueron trasladados al humedal a las 3 semanas de edad el día 14 de diciembre de 2016.

Para el traslado se utilizó una jaula de transporte de mascotas de 1,5 x 0,5 x 0,5 metros, de material plástico y con puerta de enrejado metálico. Las aves fueron trasladadas en grupo. El traslado se realizó dentro de la cabina de un vehículo. La duración del traslado fue de aproximadamente 20 minutos. Por la duración del traslado, no fue necesario entregar agua ni comida a las aves durante el transporte.

3.5.7. Adopción Forzada

El método de adopción forzada es una propuesta experimental para llevar a cabo durante el desarrollo de este trabajo. La idea es poder aplicar este método en Canquén colorado criados en cautiverio, para realizar la reintroducción al medio natural, utilizando parejas de la misma especie en estado silvestres como nodriza, para llevar a cabo la cría. De esta manera, las aves introducidas pueden ser incorporadas al grupo de crías naturales de la pareja en reproducción natural y posteriormente, seguir a sus padres adoptivos durante el proceso de migración. Con este método se pretende fomentar la conducta migratoria de estas aves, que podría verse modificado por el sistema de cría artificial sin cuidado paternal.

Durante el desarrollo de este proyecto, no fue posible realizar esta experiencia con ejemplares de Canquén colorado, por no contar con parejas de la especie en reproducción, que estuvieran en áreas controladas de depredadores terrestres. Sin embargo, esta técnica se probó con ejemplares de Caiquén, observándose buenos resultados en primera instancia.

Dentro de la exclusión del humedal Tres Puentes, se identificó una pareja de Caiquenes que tenía 6 pollos de edad semejante a los pollos incubados en forma artificial y se realizó la adopción forzada de los pollos criados en forma artificial a las 2 semanas de vida. Para esto, se arreó a la pareja de Caiquenes contra un cerco perimetral y se les entregó 7 pollos extra que fueron criados en forma artificial. Estos siete polluelos fueron marcados previamente con marcas temporales en sus patas (ver capítulo Marcas Temporales del presente informe). De esta manera, la pareja que tenía 6 pollos originalmente, quedó con 13 pollos en total (ver Figura 16).



Figura 16. Super-pareja de Caiquén con crías propias y crías adoptadas provenientes del programa de cría.
Fotografía: R. Matus

Posterior a la adopción forzada, se realizó el monitoreo de la “super-pareja” y se observó su comportamiento con las crías. No se observó nunca un signo de rechazo entre las crías y tampoco de los adultos hacia los pollos criados en forma artificial.

Pensamos que al estar acostumbrados los pollos criados en forma artificial a vivir en grupo, los pollos criados en forma artificial siguieron a los pollos de la pareja y los pollos de la pareja a sus padres, por lo que finalmente no hubo rechazo entre ellos.

El día 22 de enero de 2017, se realizó la captura de todos los polluelos de la “super-pareja”, se removieron las marcas temporales de las aves criadas en forma artificial y se pusieron anillos plásticos definitivos tanto a las crías propias de la pareja como a las crías adoptadas (provenientes de incubación y cría artificial) (Figura 17).



Figura 17. Super-pareja de Caiquén con crías propias y crías adoptadas fotografía captada el día 20 de marzo. Fotografía: R. Matus

Al final de esta experiencia de adopción forzada, de los 7 pollos entregados para adopción sobrevivieron 5. Los dos pollos perdidos, se asumieron como muertos.

La adopción forzada resultó ser un buen método que podría disminuir los esfuerzos y recursos destinados a la vigilancia y custodia de volantones criados sin cuidado paternal. Además, podría mejorar la sobrevivencia futura de los volantones, considerando que probablemente los padres adoptivos podrían aportar mejores patrones conductuales

a los animales criados en forma artificial, en comparación con los criados durante el ciclo completo por personas.

Los puntos a considerar en la ejecución de esta experiencia son, que este procedimiento debe hacerse siempre en un lugar protegido de depredadores terrestres. Además, para su aplicación en Canquén colorado, se recomienda hacer una etapa experimental en esta especie antes de proponerlo como una medida probada.

Al momento de la reintroducción de volantones sin cuidado paternal a una exclusión, siempre se debe considerar un gran esfuerzo de vigilancia por parte de personas capacitadas para tales fines y no se recomienda realizar esta actividad sin vigilancia. Además, se debe tener en consideración la presencia de otras parejas de aves del género *Chloephaga*, especialmente Caiquenes, considerando la experiencia observada en la temporada 2015-2016, cuando se presentaron agresiones importantes de reproductores de esta especie que nidificaban naturalmente en el área, hacia los volantones de Canquén colorado criados sin padres. Si en algún momento se proyecta tomar esta experiencia como herramienta para realizar el repoblamiento de la especie con fines de conservación, es fundamental poder contar con mayor financiamiento, ya que, este proyecto fue ejecutado con recursos limitados.

3.6. Monitoreo de peso y morfometría en crianza inicial de Caiquén

Los registros de peso fueron realizados en forma semanal, sin embargo, en forma diaria se realizó inspección visual de las aves. Se monitoreó el peso en cuatro ocasiones durante el período de crianza. El primer registro se realizó el día 1 de vida (ver Figura 18; Tabla 7). En general se observó que las aves presentaron un crecimiento uniforme.

Tabla 7. Registro de pesos (g) de ejemplares de Caiquén durante la etapa de crecimiento, temporada 2016-2017.

NIDO	HUEVO	Anillo temporal	día 1	día 3	día 6	día 17
3	1	Negro der	79	87	85	184
	2	Verde der	81	77	106	176
	3	Sin anillo	72	67	110	132
	4	Azul der	77	71	98	140
	5	Rojo der	75	78	97	172
	6	Morado der	79	71	101	159
	7	Blanco der	80	78	91	159
	8	Amarillo der	68	69	114	-
	Promedio (g)			76,4	74,8	100,3



Figura 18. Pesaje de pollo de Caiquén recién eclosionados. Fotografía: O. Blank

3.7. Mortalidad y enfermedades observadas en la cría de Caiquén con fines de conservación

3.7.1. Problemas y enfermedades presentadas en la etapa de incubación artificial y eclosión

En el nido N° 3 todos los huevos desarrollaron y eclosionaron (100% de fertilización de los huevos y 100% de eclosión, de un total de 8 huevos). No se observaron pérdidas ni enfermedades durante este período (mortalidad y enfermedad 0%).

3.7.2. Enfermedades en la etapa de crianza intensiva bajo techo de Caiquén (2 a 10 días de vida)

Durante la presente temporada, no se observaron muertes ni enfermedades (0% de enfermedad y mortalidad de un total de 8 individuos).

3.7.3. Enfermedades observadas en la etapa de crianza intensiva de Caiquén en jaula semi-techada (2 a 3 semanas de vida)

En esta etapa se produjo la pérdida de una cría de Caiquén presumiblemente depredada por un gato doméstico del vecindario que merodeaba por el lugar. De esta manera, en este período se presentó una mortalidad de 12,5% de un total de 8 ejemplares.

3.7.4. Enfermedades observadas en la etapa de adopción forzada de Caiquén

Al final de la experiencia de adopción forzada de Caiquén, de los 7 pollos entregados para adopción sobrevivieron 5. Los 2 pollos perdidos se asumieron como muertos, por lo que el porcentaje de mortalidad en este período fue de 28,6% (de un total de 7 individuos).

3.8. Re-avistamiento de ejemplares de Caiquenes y Canquén colorado criados en cautiverio y liberados en la exclusión del humedal Tres Puentes

Con la información recopilada hasta la fecha relacionada con el re-avistamiento de aves anilladas en el medio, criadas en cautiverio, es posible confirmar con certeza la sobrevivencia de estos individuos de Caiquén y de Canquén colorado en el medio.

En la presente temporada 2016-2017, se han realizado varios registros de aves criadas en este proyecto en la zona del humedal Tres Puentes. Así, se han re-avistado Caiquenes criados en la temporada 2014-2015, como también ejemplares de Canquén colorado criados en la temporada 2015-2016 y 2016-2017. El resumen de re-avistamientos se detalla en las Tablas 8 y 9.

Tabla 8. Avistamientos de Caiquén criados en el programa de cría.

Fecha	Ejemplar	Temporada de Cría	Sexo	Localidad	Observaciones
29.10.15	G	2014-2015	Hembra	Tres Puentes	Junto a ejemplares silvestres
30.12.15	I	2014-2015	Macho	Tres Puentes	Junto a hembra silvestre y otros Caiquenes
08.01.16	A	2014-2015	Macho	Tres Puentes	Junto a hembra silvestre y otros Caiquenes
23.09.16	G	2014-2015	Hembra	Tres Puentes	Junto a otros Caiquenes silvestres
08.11.16	J	2014-2015	Macho	Tres Puentes	Junto a hembra silvestre y otros Caiquenes
13.12.16	I	2014-2015	Macho	Tres Puentes	Solitario
13.12.16	J	2014-2015	Macho	Tres Puentes	En bandada de Caiquenes silvestres

Tabla 9. Avistamientos de Caiquén criados en el programa de cría.

Fecha	Ejemplar	Temporada de Cría	Sexo	Localidad	Observaciones
15.01.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
20.02.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
06.03.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
27.05.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
31.05.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
11.06.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
26.06.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
04.08.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
13.08.16	5	2015-2016		Tres Puentes	5 hermanos juntos
14.09.16	E1 y H1	2015-2016	Hembras	Tres Puentes	Ambas junto a macho silvestre
23.09.16	E1	2015-2016	Hembra	Tres Puentes	Junto a macho silvestre
09.01.17	6	2016-2017		Tres Puentes	6 de 7 hermanos, falta M.
14.01.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
15.01.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
20.01.17	E1	2015-2016	Hembra	Tres Puentes	Junto a macho silvestre
20.01.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
01.02.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
16.02.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
12.03.17	8	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos más un silvestre
02.04.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
12.04.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos
18.04.17	E1	2015-2016	Hembra	Tres Puentes	Junto a macho silvestre
24.04.17	E1	2015-2016	Hembra	Tres Puentes	Junto a macho silvestre
29.04.17	7	2016-2017		Tres Puentes	Los 7 hermanos juntos

De acuerdo a las observaciones realizadas, las aves mostraron una clara adaptación al medio natural. Además, se observó un comportamiento normal para un ave silvestre, se mantuvieron alerta y no mostraron comportamientos asociados a la cría en cautiverio. Se observó a las aves incorporadas a las bandadas silvestres de gansos que utilizan este humedal como sitio de descanso y alimentación.

4. RESUMEN DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO “PLAN PILOTO DE CRÍA EN CAUTIVERIO DE CANQUÉN COLORADO PARA FINES DE CONSERVACIÓN” (TRES TEMPORADAS)

4.1. Total de huevos colectados de Caiquén y de Canquén colorado para el desarrollo de este proyecto

De acuerdo a lo solicitado en las Resoluciones Exentas N° 9248/2014 y 5034/2016, se entrega la información relacionada con las colectas de huevos y ejemplares de Caiquén *Chloephaga picta* y Canquén colorado *Chloephaga rubidiceps* para fines científicos.

Durante las tres temporadas de trabajo (desde diciembre de 2014 a enero de 2017), se colectaron 22 huevos de Caiquén, provenientes de nidos ubicados en la desembocadura del río San Juan y en el humedal Tres Puentes, en la comuna de Punta Arenas. En igual período, se colectaron un total de 31 huevos de Canquén colorado, desde el área de Leñadura y del Kilómetro 40 de la ruta 9 Sur, en la comuna de Punta Arenas.

4.1.1. Total de huevos de Caiquén colectados

En la primera etapa de este proyecto (temporada 2014-2015), un total de 14 huevos de Caiquén fueron colectados desde nidos ubicados en el área del río San Juan, comuna de Punta Arenas. En la temporada 2016-2017 se colectaron otros 8 huevos desde un nido ubicado en el humedal Tres Puentes (Tabla 10). Todos los huevos colectados fueron incubados artificialmente.

Tabla 10. Huevos de Caiquén colectados durante el desarrollo de este proyecto

NIDO	N° de huevos	LOCALIDAD	COMUNA	COORDENADAS		DATUM	HUSO	REGION
Temporada 2014-2015								
1	2	Rio San Juan	P. Arenas	F 371441	E 4052698	WGS 84	19	Magallanes
2	8	Rio San Juan	P. Arenas	F 371613	E 4053390	WGS 84	19	Magallanes
3	4	Rio San Juan	P. Arenas	F 371629	E 4053179	WGS 84	19	Magallanes
Temporada 2016-2017								
4	8	Tres Puentes	P. Arenas	F 374009	E 4112692	WGS 84	19	Magallanes

4.1.2. Total de huevos de Canquén colorado colectados

Se colectaron un total de 31 huevos de Canquén colorado desde el medio natural (Tabla 11). Diecisiete de estos, fueron colectados durante la temporada 2015-2016, todos desde nidos ubicados en el sector de Leñadura. Estos nidos correspondieron a hembras nacidas en el Centro de Rehabilitación de Aves Leñadura y que nidifican con regularidad en el área. Los primeros siete huevos fueron colectados el día 15 de octubre de 2015 como consecuencia de un rescate, ya que, la ubicación de este nido ponía en riesgo a la nidada y a la hembra, por encontrarse en un área sin cerco de protección y al alcance de depredadores domésticos (especialmente gatos). Al momento de la colecta, los huevos presentaron un fuerte olor a orina de gato y tenían marcas que correspondían a perforación de la cáscara producidas por los dientes de los felinos. Por tratarse de huevos de Canquén colorado (especie con riesgo de conservación), decidimos igualmente incubarlos, aunque su fertilidad podía verse afectada.

Otros tres huevos fueron colectados esa temporada, los que venían de una hembra que fue observada durante el período de puesta y que murió durante un temporal de viento el día 18 de octubre de 2015, cuando chocó contra un poste y cayó muerta al piso. Luego de buscar el nido, éste fue encontrado el día 22 de octubre, con solo tres huevos, los que se encontraban dispersos aparentemente como consecuencia de la intervención de algún otro animal. No existe claridad de la fecha de puesta, sin embargo, los huevos igual fueron incubados considerando la importancia de la especie y el objetivo de este

trabajo. Estos dos nidos rescatados, por ende, no debieran considerarse para los análisis de fertilidad y éxito de eclosión de este trabajo, ya que, desde el comienzo se asume que su fertilidad es menor.

El tercer nido colectado la temporada 2015-2016, corresponde al nido de una pareja que fue monitoreada en el mismo sector de Leñadura. Los huevos fueron colectados el día 31 de octubre de 2015 cuando la hembra llevaba aproximadamente 15 días de incubación. Ambos reproductores fueron criados en el CRAL y contaban con anillos, sin embargo, hace años llevaban vida completamente salvaje.

Durante la temporada 2016-2017, se colectaron un total de 14 huevos de Canquén colorado desde dos nidos distintos. Uno de los nidos fue ubicado en el sector Leñadura y corresponde también a dos adultos criados en el CRAL que contaban con anillo pero que llevan años viviendo en el medio silvestre. El otro nido encontrado en el sector de Punta Carrera (Km 40 sur), corresponde a una pareja desconocida y sin anillo pero que regularmente se le observa en esa zona durante la temporada de verano.

Tabla 11. Huevos de Canquén colorado colectados durante el desarrollo de este proyecto.

NIDO	N° HUEVOS	LOCALIDAD	COMUNA	COORDENADAS	DATUM	HUSO	REGION
Temporada 2015-2016							
1	7	Leñadura	P. Arenas	F 369871 E 4102047	WGS 84	19	Magallanes
2	3	Leñadura	P. Arenas	F 369731 E 4102036	WGS 84	19	Magallanes
3	7	Leñadura	P. Arenas	F 370319 E 4100628	WGS 84	19	Magallanes
Temporada 2016-2017							
4	7	KM 40 S	P. Arenas	F 370912 E 4067372	WGS 84	19	Magallanes
5	7	Leñadura	P. Arenas	F 370097 E 4102103	WGS 84	19	Magallanes

4.2. Resumen de incubación, nacimientos y mortalidad observados durante el desarrollo del proyecto

El porcentaje de éxito de la cría en cautiverio se calculó en base a la cantidad de huevos extraídos del medio versus la cantidad de volantones introducidos a la exclusión del humedal Tres Puentes. Considerando que las causas de muerte asociadas a la etapa de adaptación de las aves al medio, está sujeta a factores ambientales, por lo que este período no fue considerado en la cuenta total de los resultados de éxito de este proyecto.

En las Tablas 12, 13, 14 y 15, se presenta el resume del éxito de la incubación artificial y crianza de ejemplares de Caiquén y Canquén colorado según temporada y etapa de la cría en cautiverio. Se presentan todos los datos provienen de tres temporadas de trabajo realizadas entre diciembre de 2014 y enero de 2017.

Tabla 12. Síntesis de porcentaje de incubación y producción de volantones de Caiquén obtenidos en la temporada de cría 2014-15

	TOTAL DE HUEVOS	FERTILIDAD	PROCENTAJE DE ECLOSIÓN	MORTALIDAD DE CRÍA INTENSIVA 1 (2-10 días)	MORTALIDAD DE CRIA INTENSIVA 2 (10-21 días)	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)*	MORTALIDAD DE CRIA EXTENSIVA
NIDO 1	2	100%	100%	50%	0%	50% (1)	0%
NIDO 2	8	100%	100%	12,5%	0%	87,5% (7)	14,3%
NIDO 3	4	100%	75%	33,3%	0%	50% (2)	0%

* Expresado en porcentaje del total de huevos y entre paréntesis el número absoluto de crías liberadas.

Tabla 13. Síntesis de porcentaje incubación y producción de volantones de Canquén colorado obtenidos en la temporada de cría 2015-2016

	TOTAL DE HUEVOS	FERTILIDAD	PROCENTAJE DE ECLOSION	MORTALIDAD DE CRÍA INTENSIVA 1 (2-10 días)	MORTALIDAD DE CRIA INTENSIVA 2 (10-21 días)	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)**	MORTALIDAD DE CRÍA EXTENSIVA
NIDO 1*	7	71,4%	0%	-	-	-	-
NIDO 2	3	100%	33,3%	100%	-	-	-
NIDO 3	7	100%	100%	14%	0%	85,7% (6)	16%

*Nido de Hembra G con macho Q. Esta hembra fue criada en el CRAL, perdió a su macho original y tiene como pareja al macho Q que es su hijo. Probablemente el porcentaje de fertilidad bajo de sus huevos podría deberse a endogamia.

** Expresado en porcentaje del total huevos y entre paréntesis el número absoluto de crías liberadas.

Tabla 14. Síntesis de porcentaje de incubación y producción de volantones de Canquén colorado, obtenidos en la temporada de cría 2016-2017

	TOTAL DE HUEVOS	FERTILIDAD	PROCENTAJE DE ECLOSION	MORTALIDAD CRÍA INTENSIVA 1 (2-10 días)	MORTALIDAD CRIA INTENSIVA 2 (10-21 días)	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)**	MORTALIDAD DE CRÍA EXTENSIVA
NIDO 1	7	100%	100%	0%	0%	100% (7)	0%
NIDO 2*	7	85,7%	66,7%	0%	0%	57,2% (4)	25%

*Nido de Hembra G con macho Q. Esta hembra fue criada en el CRAL, perdió a su macho original y tiene como pareja al macho Q que es su hijo. Probablemente el porcentaje de fertilidad bajo de sus huevos podría deberse a endogamia.

** Expresado en porcentaje del total de huevos y entre paréntesis el número absoluto de crías liberadas.

Tabla 15. Síntesis de porcentaje de incubación y producción de volantones de Caiquén obtenidos en la temporada de cría 2016-2017

	TOTAL DE HUEVOS	FERTILIDAD	PROCENTAJE DE ECLOSION	MORTALIDAD CRÍA INTENSIVA 1 (2-10 días)	MORTALIDAD CRIA INTENSIVA 2 (10-14 días)	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)*	MORTALIDAD ADOPCIÓN FORZADA
NIDO 1	8	100%)	100%	12,5%	0%	87,5% (7)	28,6%

* Expresado en porcentaje del total de huevos y entre paréntesis el número absoluto de crías liberadas.

Esta experiencia de cría de Caiquén y Canquén colorado con fines de conservación, es una experiencia inédita, por lo tanto, no existen parámetro de comparación. Sin embargo, se puede considerar que los resultados de este proyecto fueron exitosos, toda vez que se obtuvo un porcentaje de volantones alto (Tabla 16 y 17), considerando que el bajo éxito reproductivo de esta especie en el medio natural, es uno a de los principales problemas para la especie Canquén colorado, donde a menudo se observa la pérdida total de la nidada (R. Matus obs pers). Bajo estos términos, los resultados de este trabajo podrían aportar importante experiencia a la iniciativa de repoblamiento y establecimiento de nuevas poblaciones para el Canquén colorado, según sea el caso en futuras acciones.

Tabla 16. Síntesis de producción de volantones de Caiquén del Plan Piloto de cría en cautiverio

	TOTAL HUEVOS	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)	OBSERVACIÓN
2014-15	14	10	Notar que durante esta temporada y según los objetivos del proyecto, se utilizaron dos protocolos de incubación diferentes, lo que influyó en el éxito reproductivo obtenido
2016-17	8	7	Notar que, durante esta temporada y según los objetivos de este proyecto, se utilizó el protocolo de incubación artificial más exitoso pero se probó por primera vez el método de adopción forzada, lo que consideró entregar a las aves a los padres adoptivos antes de los 20 días de vida

Tabla 17. Síntesis de producción de volantones de Canquén colorado del Plan Piloto de Cría en cautiverio

TEMPORADA	TOTAL DE HUEVOS	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)**	OBSERVACIÓN
2015-16	7 (+10)*	85,7% (6)	Para el cálculo de los porcentajes de fertilidad, eclosión y éxito de juveniles, sólo se consideraron 7 huevos, ya que, el resto de los 10 huevos que no produjeron crías, provenían de dos nidos intervenidos por depredadores y rescatados, por lo que se esperaba que su éxito sería menor.
2016-17	14	78,6% (11)	En este cálculo se incorporaron huevos de la hembra G con el macho Q. ambos ejemplares fueron criados en el CRAL y liberados al medio hace años. La hembra G perdió a su macho original y actualmente escogió en el medio al macho Q como pareja y que es su hijo. Probablemente el porcentaje de fertilidad y eclosión más bajo de sus huevos, podría deberse a endogamia.

* 7 es el total de huevos provenientes de un nido sano, entre paréntesis el número de huevos (10) provenientes de dos nidos rescatados de depredadores y que no se consideraron en los cálculos para esta tabla resumen.

** Expresado en porcentaje del total de huevos y entre paréntesis el número absoluto de crías liberadas.

4.3. Resumen de mortalidad y causas de mortalidad observada durante el desarrollo del proyecto

Las enfermedades observadas durante estas tres temporadas de trabajo en la crianza de Caiquén y Canquén colorado, se resumen en las Tablas 18 y 19.

Tabla 18: Causa de muerte de Caiquén incubados en forma artificial y criados en cautiverio con fines de conservación.

TEMPORADA	TOTAL DE HUEVOS	MORTALIDAD INCUBACIÓN ARTIFICIAL	MORTALIDAD CRÍA INTENSIVA 1 (2-10 días)	MORTALIDAD CRÍA INTENSIVA 2 (10-21 días)	MORTALIDAD CRÍA SEMI-INTENSIVA (20-30 días)	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)	MORTALIDAD CRÍA EXTENSIVA
2014-15	14	Un individuo por evaluación del protocolo de incubación aplicado	Un individuo por diarrea (problema de manejo)	no	Un individuo por Impactación digestiva en etapa semi- intensiva (por lo que esta etapa se eliminó posteriormente en el protocolo de cría)	10	Fuga de dos pollos o crías corral de adaptación debido al traslado muy tardío de las crías al área de exclusión (manejo)
2016-17	8	No	Muerte de un pollo por depredación de un gato doméstico del vecindario	No	no	7	Muerte de dos pollo por causas desconocidas (relacionadas con proceso de adaptación a la adopción forzada)

Tabla 19. Causa de muerte de Canquén colorado incubados en forma artificial y criados en cautiverio con fines de conservación.

TEMPORADA	TOTAL DE HUEVOS	MORTALIDAD EN INCUBACIÓN ARTIFICIAL	MORTALIDAD CRÍA INTENSIVA (2-10 días)	MORTALIDAD CRIA INTENSIVA (10-21 días)	TOTAL JUVENILES (ÉXITO)	MORTALIDAD CRÍA EXTENSIVA
2015-16	7 (+10)*	No	Un pollo con signos neurológicos probablemente por enfermedad congénita	No	6	Un pollo muerto durante etapa de adaptación a la reintroducción al medio (Posible causa: muerte por estrés, individuo que no pudo seguir al grupo por falta de destreza en vuelo)
2016-17	14	un huevo no fecundado; un embrión muerto por trauma de su cáscara (mala manipulación); un embrión con malformación congénita	No	No	11	Muerte de un pollo por enfermedad respiratorio por aspergilosis

* 7 es el total de huevos provenientes de un nido sano, entre paréntesis el número de huevos (10) provenientes de dos nidos rescatados de depredadores y que no se consideraron en los cálculos para esta tabla resumen.

4.4. Resumen de liberaciones efectuadas durante el desarrollo del proyecto Plan piloto de cría de Canquén colorado con fines de conservación

Durante el desarrollo de este proyecto se liberaron un total de 16 polluelos de Caiquén provenientes de 4 nidos en total y un total de 15 crías de Canquén colorado, provenientes de tres nidos (Tabla 20 y 21).

Todas estas aves fueron liberadas en el cierre perimetral del humedal Tres Puentes entre diciembre de 2015 y febrero de 2017.

Tabla 20. Crías de Caiquén liberadas en el Humedal Tres Puentes

NIDO	TEMPORADA	N° CRIAS	COLECTA	COMUNA	LIBERACION	REGION
1	2014-15	1	San Juan	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes
2	2014-15	6	San Juan	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes
3	2014-15	2	San Juan	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes
4	2016-17	7	Tres Puentes	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes

Tabla 21. Crías de Canquén colorado liberadas en el humedal Tres Puentes

NIDO	TEMPORADA	N° CRIAS	COLECTA	COMUNA	LIBERACION	REGION
1	2015-16	6	Leñadura	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes
2	2016-17	7	KM 40 Sur	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes
3	2016-17	3	Leñadura	P. Arenas	Tres Puentes	Magallanes

4.5. Antecedentes sobre éxitos y problemas detectados durante la ejecución del Plan Piloto de cría de Canquén colorado con fines de conservación

Considerando los resultados obtenidos en el proceso de incubación de huevos de Caiquén en la temporada 2014-2015 y 2016-2017 y los resultados obtenidos en la incubación artificial de Canquén colorado de la temporada 2015-2016 y 2016-2017, a continuación, se detallan algunas claves para obtener éxito en la incubación artificial y cría de Canquén colorado con fines de conservación, según los problemas identificados en el desarrollo de este proyecto.

Para la incubación artificial de huevos de Canquén colorado se recomienda utilizar el siguiente protocolo de temperatura y humedad: temperatura (T) de 37,5°C (99,5° F) y una humedad relativa (H) de 52-58% (84-86°F de temperatura del bulbo húmedo), manteniendo idealmente el rango inferior de humedad. Si el porcentaje de pérdida de peso es menor a lo recomendado, se podrían presentar pérdida de embriones. En este proyecto, el éxito de la incubación artificial fue mayor utilizando el protocolo aquí recomendado.

Se recomienda que el porcentaje total de peso perdido durante la incubación artificial de los huevos sea cercano a 16% (ver Informe 1: Información sobre antecedentes técnicos de incubación y manejo de gansos recopilados y ver Informe 2: Conceptos básicos

de incubación artificial; protocolo de temperatura y humedad utilizados durante la incubación artificial de huevos de Caiquén). En el desarrollo de este proyecto, se observó menor éxito de eclosión cuando el porcentaje de pérdida de peso de los huevos fue menor a 14%, lo que se relacionó con un ajuste de humedad relativa muy alto en la incubadora.

Se recomienda que los huevos que se utilizan para la incubación artificial, provengan preferentemente de nidos donde la hembra ya haya comenzado la incubación en forma natural al menos por los primeros 5 días, para mejorar el porcentaje de éxito de la incubación artificial. Se observó un menor porcentaje de éxito de incubación en huevos de Canquén colorado incubados en forma artificial desde el inicio de su incubación.

En general, cuando se colectan huevos de hembras sanas en el medio natural, estos se encuentran limpios y no es necesario lavarlos. En este proyecto, sólo se lavaron los huevos provenientes de los nidos N° 1 y N° 2 de Canquén colorado durante la temporada 2015-2016, considerando que éstos provenían de dos nidos que habían sido depredados (ver Informe 3). El lavado de los huevos fue muy corto y se realizó sólo con agua tibia para retirar restos de barro depositados en sus cáscaras, usando un paño de algodón y posteriormente fueron secados con toalla de papel antes de entrar a la incubadora. El lavado de huevos es controversial, ya que, se describe que podría incluso favorecer el ingreso de microorganismos al interior del huevo. Este problema sanitario, fue observado en los huevos de los nidos depredados, observándose la muerte embrionaria asociada a contaminación bacteriana. Por esto, no se recomienda incubar huevos que provengan de nidos intervenidos, aunque por tratarse de un ave en peligro de extinción, en ocasiones, igualmente se procede a intentar salvar los huevos y consecuentemente las crías.

Durante la primera semana de vida, las crías que resulten de la incubación artificial deberán ser mantenidas en una habitación cerrada de ambiente controlado, evitando variaciones de temperatura, considerando especialmente cuando esta práctica se hace en regiones frías como Magallanes. Cuando no se tiene esta consideración, se presentan con

mayor frecuencia casos de diarrea por enfriamiento, como lo observamos en la primera etapa de cría con Caiquén.

La alimentación de las crías durante los primeros 10 días de vida, deberá consistir en alimento tipo pellet molido para ser consumido *ad libitum*. En este trabajo obtuvimos buen resultado utilizando la formula inicial para patos de la marca Mazuri. No se debe comenzar muy pronto con pastoreo directo para evitar enfermedades digestivas como diarrea e impactación digestiva que fueron problemas presentados en la primera etapa de cría de este plan piloto con Caiquén.

Durante la segunda y tercera semana de vida, las aves deberán permanecer en una jaula semi-techada donde deberán tener acceso a pastoreo directo en forma paulatina y la fuente de calor deberá ser retirada gradualmente. Con esto se evitan problemas de manejo como diarrea e impactación digestiva que fueron problemas presentados también en la primera etapa de cría de este plan piloto con Caiquén.

Entre la tercera y cuarta semana de vida se deberá realizar el traslado de las aves al corral de adaptación, el que deberá estar ubicado en la exclusión donde se pretende realizar la reintroducción al medio natural de los volantones. Esta medida se recomienda porque se observó mejor adaptación al medio cuando las aves fueron más jóvenes (mejor adaptación de las aves de la temporada 2015-2016 y 2016-2017, en comparación a las aves de la temporada 2014-2015 que tenían más de 4 semanas de edad al momento del traslado).

La adopción forzada (que fue probada durante la temporada 2016-2017 con Caiquén), resultó ser un buen método, que debe ser probado en Canquén colorado, ya que, podría disminuir los esfuerzos destinados a la vigilancia y custodia de volantones criados sin cuidado paternal. También podría mejorar la sobrevivencia de los volantones a futuro, considerando que probablemente los padres adoptivos podrán aportar mejores patrones conductuales que lo que son capaces de adquirir las aves cuando están al cuidado de personas. Durante este proyecto no fue posible realizar una adopción forzada en Canquén colorado debido a que no contamos con una pareja de la especie

reproduciendo al interior de una exclusión. Debido al estrés que se genera al momento de la entrega de los pollos adoptivos a la pareja que recibe, esta medida se debe llevar a cabo con una pareja de ejemplares que ya tenga su territorio establecido dentro de una exclusión, con el fin proteger a la pareja y sus crías de los depredadores terrestres. Los resultados obtenidos, podrían mejorar incluso, reduciendo las intervenciones y aminorando el estrés.

5. PROPUESTA DE PROGRAMA DE CRIANZA EN CAUTIVERIO DE CANQUÉN COLORADO CON FINES DE CONSERVACIÓN

Considerando que una parte importante de la problemática de la especie se basa en el escaso éxito reproductivo de las parejas de Canquén colorado existentes en el medio, es necesario apuntar los esfuerzos a potenciar los sitios donde existen registros de parejas reproductivas y presencia de estas aves. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que, en el área de cría la causa de esta disminución en el éxito reproductivo se debe principalmente a la introducción de carnívoros terrestres en su principal área de distribución (la Isla de Tierra del Fuego). Por lo tanto, todo esfuerzo en esta dirección debe considerar un trabajo coordinado, con el fin de contar con la infraestructura básica necesaria, para la instalación de un programa de cría. La implementación de las distintas etapas de un programa de cría en la Isla Tierra del Fuego, debe considerar un programa de control de zorro gris y visón, con el fin de incrementar las posibilidades de éxito de reproducción de las aves durante su ejecución. Del mismo modo, cuando el programa considere su ejecución en el sector continental, es necesario implementar un plan similar con el fin de controlar la presencia de zorros y/o perros en los lugares donde se lleve a cabo esta experiencia. Estas medidas son fundamentales para la ejecución de este trabajo.

Para desarrollar un programa de crianza en cautiverio de Canquén colorado, se debe considerar el método descrito en el Protocolo de incubación artificial y cría de Canquén colorado con fines de conservación entregado adjunto en este Informe final

(Matus y Blank 2017). Además, se deben considerar la obtención de recursos en forma paralela para resolver líneas de investigación, mitigación, acciones de conservación y solución de problemas tales como:

Investigación

- Monitoreo periódico de la población de Canquén colorado utilizando censos comparables
- Estudio de dieta, estudio de la dinámica predador presa
- Seguimiento y monitoreo de las medidas de protección para la especie
- Identificar la interacción de ejemplares del género *Chloephaga* y la agricultura moderna (nueva práctica de siembra de campos con fines productivos y con subvención estatal en Magallanes)
-

Conservación

- Crear un área protegida en el sector norte de Tierra del Fuego (humedal de estepa)
- Restauración de hábitat
- Protección de la especie en áreas de relevancia por su presencia
- Ejecución de acciones para disminuir o mitigar las amenazas derivadas de la acción de carnívoros introducidos y domésticos, de la ganadería y de la minería
- Siembra de pasturas en sitios clave destinados para la especie, con el fin de incrementar la oferta alimentaria
- Analizar la posibilidad de extender la protección de la especie hacia el área del río Santa María (vecino a la localidad de San Juan), debido a la gran importancia de la zona para la especie Canquén colorado y la ocupación de turistas locales, especialmente considerando el nuevo camino construido hacia el faro San Isidro, entre otras medidas importantes para la especie.

- Potenciar la protección de sitios para lograr reproducción exitosa de las parejas de Canquén colorado silvestres presentes en predios fiscales de su distribución
- Potenciar la reproducción exitosa de las parejas de Canquén colorado silvestres presentes en predios privados de su distribución

Gestión

- Evaluar y proponer ajustes normativos para favorecer la conservación del Canquén colorado, por ejemplo, la modificación de la ley de caza vigente y la puesta en vigencia del Plan RECOGE por proyecto de ley
- Fortalecer la cooperación internacional
- Fortalecer el Plan de Acción Binacional
- Formular e implementar un programa de educación y sensibilización
- Destinar recursos para mejorar y llevar a cabo la protección del sitio de importancia para la especie presente en la desembocadura del Río San Juan
- Velar por el funcionamiento del área de protección en la desembocadura del Río San Juan

Los sitios elegidos como potenciales nuevos núcleos reproductivos para la especie, dónde se proyecte la reintroducción de ejemplares criados en cautiverio, deben contar con características apropiadas para el desarrollo de este tipo de trabajo. Los lugares potenciales identificados son, por ejemplo: el sistema de vegas de San Gregorio, la vega de la estancia Springhill en Tierra del Fuego, Isla Dawson, entre otras (Ver Plan RECOGE del Canquén colorado).

Es además necesaria una inversión importante en infraestructura en dichos lugares, con el fin de brindar protección efectiva a las aves durante la etapa de adaptación y posteriormente, cuando las aves establezcan sus nuevos territorios de reproducción.

5.1. Etapas de la cría de Canquén colorado para el repoblamiento

Un programa de cría debe considerar las siguientes dos grandes etapas, cuyos procedimientos y recomendaciones técnicas están contenidas en el “Protocolo de Cría en Cautiverio del Canquén colorado para fines de Conservación (Matus y Blank, 2017)”

5.1.1. Etapa de incubación y cría intensiva

Para la primera etapa, es necesario contar con una estación de cría. La ubicación de la estación de cría no tiene relación con el sitio donde las aves será trasladadas posteriormente y debe contar con la infraestructura necesaria para asegurar el manejo adecuado y el éxito. Acorde con el período reproductivo de la especie, el trabajo en esta unidad se concentrará entre los meses de octubre y noviembre.

5.1.2. Etapa de translocación o liberación en el medio natural

Para esta etapa es necesario contar con una estación móvil que cuente con la siguiente infraestructura básica: unidad habitacional para dos/tres personas, baño, vehículo, sistema eléctrico autónomo, etc. Probablemente, esta estación operaría en la localidad escogida para la liberación, entre los meses de noviembre y febrero.

5.2. Consideraciones generales para el Programa de Cría en Cautiverio de Canquén colorado

Elección del sitio para la translocación: El sitio donde se lleven a cabo las translocaciones debe estar ubicado en un ambiente que cuente con las características propias del hábitat natural de la especie, es decir, un humedal con una fuente de agua natural y la vegetación adecuada para la alimentación de las aves. Los sitios elegidos

deben tener antecedentes sobre la presencia de Canquén colorado, ya sea como sitio de reproducción, como durante la migración. Una alternativa a estudiar respecto del reemplazamiento de Canquén colorado en su área de cría, podría contemplar el desarrollo de este programa en un lugar que no tenga antecedentes de presencia de la especie, pero que esté dentro de su rango de distribución histórico y que cuente con características ambientales adecuadas, como la presencia de un humedal y la ausencia de depredadores terrestres (ejemplo: Isla Dawson).

Origen de las Aves: Un programa de cría en cautiverio para su posterior translocación y restauración del medio natural, debería contemplar el uso de huevos provenientes de aves silvestres con el fin de asegurar el flujo génico de la especie y evitar la endogamia provocada por huevos provenientes de aves confinadas al cautiverio por varias generaciones (ejemplo aves de zoológicos). Tampoco se debe utilizar aves de poblaciones genéticamente diferenciadas, como las de islas Malvinas/Falklands, la que además presentan conductas distintas (población no migratoria).

Cuotas de captura: Considerando que se trata de una especie con problemas de conservación y con abundancia reducida que presente sólo en algunos sitios puntuales de su distribución, se recomienda que en cada temporada no se extraigan más de dos a tres nidos, y así evitar la intervención de los sitios que las aves utilizan actualmente para su reproducción. El criterio para la elección de la nidada podría estar asociado a la vulnerabilidad del sitio escogido por los reproductores y su potencial pérdida.

Financiamiento: Un programa de cría de Canquén colorado debe ser proyectado a largo plazo (diez años al menos), con el fin de hacer un seguimiento adecuado y evaluar los resultados en sus distintas etapas. Por esta razón, para desarrollar un proyecto de estas dimensiones, es necesario contar con una fuente de financiamiento fijo que dé continuidad al programa y sus objetivos. Considerando los altos costos operativos de un trabajo de estas características, es necesario analizar una fórmula de co-financiamiento.

Personal: Un factor limitante para el desarrollo de un programa de restauración del Canquén colorado, considerando cría en cautiverio y reintroducción al medio, tiene

también como limitante la necesidad de contar con personal altamente capacitado para su ejecución. Se requiere de personal técnico capacitado y especializado en el manejo de fauna silvestre, como también de veterinarios especialistas en fauna silvestre. Idealmente además, con conocimiento y experiencia en la especie y su ecosistema. El financiamiento para la mantención de los honorarios de tales personas, podría ser de alto costo.

Infraestructura: Para desarrollar un programa de restauración del Canquén colorado usando la cría en cautiverio, es necesario considerar una infraestructura apropiada que no podrá dejar de contemplarse en el financiamiento. Se debe considerar la existencia de terrenos apropiados y disponibles para realizar la inserción de las aves criadas en cautiverio (compra de terreno, donación, comodato, arriendo o uso de terrenos fiscales, entre otras). En estos terrenos, el control de los depredadores terrestres resulta fundamental. Se debe contar con la infraestructura adecuada para evitar el ingreso de depredadores terrestres (cerco perimetral y vigilancia) y a su vez, un corral de adaptación de las aves insertadas que cuente con agua en forma permanente. Estas exclusiones, que protegen los sitios de reproducción de Canquén colorado, deben ser construidas con cercos que cumplan con características especiales. Por ejemplo: malla de alambre resistente con una apertura máxima de 6 cm (para prevenir el acceso de perros y zorros), accesos o portones durables y resistentes que impidan el ingreso de depredadores o fuga de las aves, una altura mínima del cerco de 1,5 metros, cierre de perímetro semi-enterrado o con faldón exterior. También, se debe considerar una unidad móvil para albergar a las personas que realicen el trabajo, alimentación y medio de transporte para las mismas, como también otros insumos como combustible, etc.

Programa de control de depredadores: Adicionalmente se debe considerar la elaboración y financiamiento de un programa de control de carnívoros terrestres, orientado principalmente a perros, visones y zorro gris en Tierra del Fuego.

6. COMENTARIOS SOBRE REPOBLAMIENTO DE CANQUEN COLORADO (RESTAURACIÓN)

Un programa de restauración de la especie se debería llevar a cabo utilizando la técnica de translocación de ejemplares de Canquén colorado, a través de la cría artificial según la experiencia obtenida en el programa piloto de cría en cautiverio de Canquén colorado con fines de conservación. Sin embargo, considerando el estado de conservación de esta especie, es fundamental rigidizar las herramientas de protección ambiental a nivel estatal, para proteger de manera efectiva el hábitat potencial y original de la especie si se quieren plantear objetivos de repoblamiento. Por ejemplo, a través de la protección efectiva de los sitios clave identificados según los antecedentes de los últimos 30 años (Matus *et al* 2000, Madsen *et al* 2003, Informe de Censo Realizado por Matus y Blank, Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

Un intento de reintroducción de Canquén colorado al medio, sólo sería posible si se controlan las amenazas. Por ejemplo, en Tierra del Fuego, considerando que la causa más probable de su disminución es la introducción de carnívoros, un intento de reintroducción de Canquén colorado en esta isla sólo sería viable en la medida que existan medidas de control de estas amenazas.

El repoblamiento de Canquén colorado utilizando ejemplares criados en cautiverio, debe ser implementado en coordinación con los servicios públicos del Estado de Chile, quienes debieran poner a disposición sus instrumentos legales para su protección efectiva. Además, se espera que puedan actuar en coordinación para este fin, conservando y protegiendo cuando sea posible, los sitios claves para la especie.

Si los instrumentos para la protección de sitios clave para el Canquén colorado, entran en conflicto con los intereses productivos del Estado, tales como las actividades asociadas a la Minería, es necesario establecer la ejecución de medidas de mitigación concretas que garanticen el resguardo de la biología y ecosistema de la especie. Estas medidas podrían consistir en: analizar la posibilidad de poner las instalaciones en sitios alternativo, minimizar el impacto en las cercanías de las vegas identificadas como sitios de

importancia para la especie, destinar fondos permanentes a organismos competentes para el mejoramiento de sitios potenciales, la instalación de exclusiones, destinar recursos para monitoreos, crianza en cautiverio, control de depredadores, entre otras.

Una medida de repoblamiento de Canquén colorado debería ser adoptada además, en coordinación con los organismos correspondientes de la República Argentina, considerando los términos del Memorandum de Entendimiento vigente entre Argentina y Chile, ya que, en Argentina también se llevan a cabo acciones relacionadas con la conservación de la especie.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo 2013. Duck Egg Candling Chart. Descargado el 15 de mayo de 2017. Disponible en: <http://wildliferehabber.com/candling-eggs>

CONAF, 1987. Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Glade, A. (ed) Corporación Nacional Forestal, Santiago, 65pp.

Del Hoyo, J., A. Elliot & J. Sargatal. Eds. (1992). Handbook of the Birds of the World. Vol. 1 Lynx Edicions. Barcelona

DIPRODAL (Distribuidora y Productora Avícola LTDA., Avícola Metrenco E.I.R.L. Guía de Manejo de la planta Incubadora. Descargado el 9 de Noviembre 20014. Disponible en: <http://www.avicolametrenco.cl/Guia%20de%20Planta%20de%20Incubacion.pdf>

IUCN/SSC (2013). Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.

El-Hanoun, A. M., Rizk, R. E., Shahein, E. H. A., Hassan, N. S.; Brake, J. 2012. Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks. Poultry science, 91(9), 2390-2397.

Hoyt, D.F. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. Auk 96: 73-77

Matus, R.; O. Blank; D. Blanco; J. Madsen; L. Benegas y G. Matazzi, 2000. Canquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*), nuevos antecedentes sobre sitios de reproducción y concentración en la XII Región de Magallanes, Chile. Boletín Chileno de Ornitología 7: 13-18.

Plan de Acción Binacional Para la Conservación del Cauquén de Cabeza colorada o Canquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*) en Chile y Argentina. AGOSTO 2013. Gobiernos de Chile y Argentina.

Plan Nacional de Recuperación Conservación y Gestión del Canquén colorado. BORRADOR JULIO 2013. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (en prep.)

Smith, T.W. 2013. Cuidado e incubación de los huevos fértiles. Descargado el 9 de Noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2496/cuidado-e-incubacion-de-los-huevos-fertiles>

ANEXO 1

PERMISOS SAG PARA CAPTURA Y COLECTA DE HUEVOS DE CHLOEPHAGA



RESOLUCIÓN EXENTA N°:5034/2016

AUTORIZA AL SR. RICARDO JAVIER MATUS NAVARRO LA CAPTURA Y RECOLECCIÓN DE HUEVOS DE AVES CON FINES CIENTÍFICOS.

Santiago, 08/ 09/ 2016

VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha 21 de julio de 2016; la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio; la ley N°4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura, y sus Modificaciones; la Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N° 437, del 21 de enero de 2013.

CONSIDERANDO:

1. Que para fines de investigación, el Sr. Ricardo Javier Matus Navarro, solicita permiso de captura y recolección de fauna silvestre.

RESUELVO:

1. Autorízase al Sr. Ricardo Javier Matus Navarro, RUT N° 8.248.381-0 con domicilio en Kilometro 7 sur, comuna de Punta Arenas, Región de Magallanes y Antártica Chilena, la captura y recolección de huevos de Aves bajo las condiciones de la presente Resolución.
2. Se autoriza la captura de 10 ejemplares de aves (adultos y crías) y recolección de 30 huevos de la especie *Chloephaga picta* (Caiquén), 20 ejemplares de aves (adultos y crías) y 40 huevos de la especie *Chloephaga rubidiceps* (Canquén colorado) y 30 huevos de la especie *Chloephaga poliocephala* (Canquén) de forma manual y mediante redes niebla, en los sectores de Río San Juan y Leñadura, Comuna de Punta Arenas, Región de Magallanes y Antártica Chilena, desde la fecha de esta Resolución hasta el 31 de agosto de 2016.
3. Se autoriza el traslado de los huevos recolectados al Centro de Rehabilitación Leñadura para su incubación artificial y de los adultos y crías al sector del humedal Tres Puentes propiedad del Ministerio de Bienes Nacionales y Bajo la concesión de la Agrupación Ecología Patagonia.
Se autoriza el uso de anillos SAG foliados desde el código TT00511 al TT00530.
4. Para la Manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de la fauna y de los investigadores.
En caso que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso inmediato al SAG de la Región correspondiente al sitio de captura.
5. Para las capturas se autoriza, además, la participación de la Srta. Olivia Blank Hidber, RUT N° 7.840.884-7, bajo la supervisión del titular de esta Resolución.
Las capturas y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta resolución.
6. Para las capturas, deberá contarse con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos propietarios, en caso de realizarse fuera de ellas.
7. En forma previa a la colecta, con al menos 5 días hábiles de anticipación, el titular de esta Resolución, Sr. Ricardo Javier Matus Navarro, deberá informar por escrito a la Dirección Regional SAG Región de

Magallanes y Antártica Chilena, al mail del encargado R.N.R nicolas.soto@sag.gob.cl, y al subdepartamento de Vida Silvestre del SAG Central, al mail diproren@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos del uso de trampas, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

8. Una vez concluidas las actividades de terreno, el titular de esta Resolución, Sr. Ricardo Javier Matus Navarro, deberá enviar a la Dirección Regional SAG respectiva y a la División de Protección de los Recursos Naturales Renovables del SAG Central, un informe donde señale la cantidad de ejemplares capturados según especie, indicando las localidades donde fueron obtenidos, incluyendo la georreferenciación (coordenadas UTM, DATUM WGS84), así como detalles del esfuerzo de captura empleado, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas.

En caso de existir alguna publicación originada de la autorización otorgada, deberá hacer referencia en ellas del permiso expedido.

En el caso que la captura de individuos no sea efectuada, el interesado deberá de informar el hecho a la división de Protección de los Recursos Naturales Renovables.

9. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE



**MARIO ANDRES AHUMADA CAMPOS
JEFE (S) DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
Solicitud	Digital			
Informe Captura Res 9248/2014	Digital			
EXPERIENCIA DE CRÍA EN SEMI-CAUTIVERIO EN LA REGIÓN DE MAGALLANES, CHILE	Digital			

Adjuntos

Documento	Fecha Publicación
9248/2014 Resolución Exenta	17/12/2014
384/2016 Oficio Ordinario	19/07/2016

RAF/DLL

Distribución:

- Marcela Soledad Cespedes Moya - Secretaria Subdepto. de Vida Silvestre - Or.OC
- María Isabel Sanchez Lopez - Directora Regional Región Magallanes y Antártica Chilena Servicio Agrícola y Ganadero - Or.XII
- Nicolás Soto Volkart - Encargado Regional Protección Recursos Naturales Renovables Magallanes y Antártica Chilena - Or.XII

División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Paseo Bulnes N° 140



RESOLUCIÓN EXENTA N°:5342/2016

MODIFICA RESOLUCIÓN N°5034 DE 8 DE SEPTIEMBRE DE 2016, QUE AUTORIZÓ AL SR. RICARDO JAVIER MATUS NAVARRO LA CAPTURA Y RECOLECCIÓN DE HUEVOS DE AVES CON FINES DE INVESTIGACIÓN

Santiago, 22/ 09/ 2016

VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha 21 de julio de 2016; la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio; la ley N°4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura, y sus modificaciones; la Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N° 437, del 21 de enero de 2013.

CONSIDERANDO:

1. Que el Servicio Agrícola y Ganadero autorizó mediante Resolución N°5034 de 8 de Septiembre de 2016, al Sr. Ricardo Javier Matus Navarro la captura y recolección de huevos de Aves con fines de investigación.

RESUELVO:

1. Modifíquese la Resolución N° 5034 de 8 de Septiembre de 2016, en el sentido de ampliar el plazo de las capturas hasta el 31 de agosto de 2017.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE

**JOSÉ ROBERTO ROJAS CORNEJO
JEFE DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

RAF/DLL

Distribución:

- Marcela Soledad Cespedes Moya - Secretaria Subdepto. de Vida Silvestre - Or.OC
- María Isabel Sanchez Lopez - Directora Regional Región Magallanes y Antártica Chilena Servicio Agrícola y Ganadero - Or.XII
- Nicolás Soto Volkart - Encargado Regional Protección Recursos Naturales Renovables Magallanes y Antártica Chilena - Or.XII

División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Paseo Bulnes N° 140



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799 (Sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha Firma), siendo válido de la misma manera y produciendo los mismos efectos que los expedidos por escrito y en soporte de papel, con firma convencional.

El documento original está disponible en la siguiente dirección

url:<http://firmaelectronica.sag.gob.cl/SignServerEsign/visualizadorXML/F57B13B7E77BED5EB5026FA39F60AF8AE44E5E62>

ANEXO 2

ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO DE UN EJEMPLAR DE CANQUEN COLORADO MUERTO
DURANTE LA CRIANZA EN CAUTIVERIO.



DIAGNOSTICO ANATOMOPATOLOGICO, HISTOPATOLOGICO Y CITOLOGICO
AV. SALVADOR 149 OF. 805 PROVIDENCIA F: 2 225 56 95 Fx: 2 274 89 26
www.citovet.cl contacto@citovet.cl

MUESTRA Nº :	74.051	ESPECIE/RAZA:	AVE / CANQUEN COLORADO
FECHA RECEPCION:	10/01/2017	EDAD (APROX):	1 SEMANA
FECHA DIAGNOS :	18/01/2017	ENVÍO:	27/02/2017
PROPIETARIO :		SEXO :	
SOLICITANTE :	DRA. OLIVIA BLANK	NOMBRE:	POLLO S/N*
ATENCION A :	CLINICA VET TIMAUKELE	FICHA Nº:	
		REF Nº:	CB 3TA

ANTECEDENTES CLINICOS (ES OBLIGATORIO INCLUIR AL MENOS LA DESCRIPCION DE LA LESION)

Estudio de necropsia. Lesión macroscópica de pulmón. Se observan focos blancos tipo calcificación. Signos clínicos inespecíficos, condición corporal y crecimiento desmejorado, lesión no proliferativa, diseminada, bordes no definidos, curso crónico.

MUESTRA (NO OLVIDE QUE CON SU CELULAR PUEDE TOMAR Y ENVIAR FOTOS QUE PUEDEN FACILITAR EL DIAGNOSTICO)

Se recepciona biopsia correspondiente a dos muestras de tejido, aproximadamente de 1x1x0.7 y 0.6x0.6x0.4 cms., enviadas en formalina Cód: 01. Se archiva material macrofotográfico.

EXAMEN : HISTOPATOLOGICO

TINCION : HEMATOXILINA/EOSINA; PAS; GRAM; ZIEHL-NIELSEN

OBSERVACIONES

Se estudian dos fragmentos de tejido, uno de ellos corresponde sólo a tejido muscular cardíaco sin cambios histopatológicos. El otro fragmento corresponde a muestra de tejido pulmonar que presenta intenso proceso inflamatorio crónico focal diseminado, formado por gran foco principal rodeado de pequeños focos satélites bien definidos. Todos presentan centros necróticos con acumulación central de PMN-neutrófilos en degeneración rodeados de abundantes macrófagos vacuolados con intensa actividad fagocítica y presencia de células gigantes multinucleadas. El parénquima pulmonar intersticial presenta intenso proceso congestivo. En el centro necrótico de los focos inflamatorios se aprecia presencia de intensa inflamación alrededor de restos de estructuras miceladas tabicadas del tipo fúngico PAS positivas.

No se detectaron microorganismos bacterianos asociados con tinción GRAM ni ZIEHL-NIELSEN.

CONCLUSIONES

Lesiones compatibles con neumonía de patrón focal correspondiente a proceso inflamatorio crónico pligranulomatoso con presencia de estructuras miceladas de tipo fúngico PAS positivas de morfología compatible con *Aspergillus* sp.

MÁS INFORMACION (web link):

DR. CARLOS GONZALEZ RIVEROS
MV, MPhil, PhD
MEDICO VETERINARIO
PATOLOGO

ANEXO 3

PROTOCOLO DE CRÍA EN CAUTIVERIO Y LIBERACIÓN DE CANQUÉN COLORADO PARA FINES DE CONSERVACIÓN