



SEGUNDO CENSO NACIONAL DEL CÓNDOR ANDINO EN ECUADOR



INFORME TÉCNICO

Noviembre 2018

Autores: Hernán Vargas^{1,2,6}, Fabricio Narváez^{2,1,6}, Adrián Naveda-Rodríguez^{3,6}, Luis Carrasco^{4,6}, Sebastián Kohn^{2,6}, Víctor Utreras⁵, Galo Zapata-Ríos^{3,6}, Karina Ron^{4,5}

The Peregrine Fund¹, Fundación Cóndor Andino², Wildlife Conservation Society - Programa Ecuador³, Ministerio del Ambiente del Ecuador⁴, Proyecto Paisajes Vida Silvestre⁵, Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino⁶.

Cita Sugerida: Vargas, H., F. Narváez, A. Naveda-Rodríguez, L. Carrasco, S. Kohn, V. Utreras, G. Zapata-Ríos, y K. Ron. 2018. Segundo censo nacional del cóndor andino en Ecuador. Informe Técnico. Ministerio del Ambiente, The Peregrine Fund, Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino en Ecuador, Quito.



RESUMEN

Con la participación de 417 guardaparques, técnicos y voluntarios de varias instituciones y de la sociedad civil, entre el 17 y 19 de agosto de 2018, se realizó el segundo censo nacional del cóndor andino (*Vultur gryphus*) en Ecuador. El muestreo incluyó zonas adyacentes a 138 dormideros ubicados en 12 provincias, 11 áreas protegidas y tierras privadas donde se distribuye la especie. En el censo se contó un total de 150 cóndores y se estimó una población de 197 individuos (intervalos de confianza al 95% entre 140 y 270 individuos). Las cifras del tamaño y estimación de la población en este censo son más altas que las registradas en el primer censo de 2015 y están relacionadas a un mayor esfuerzo de muestreo temporal y espacial. Los datos del 2018, comparados con los del 2015, muestran una reducción significativa, del 62% al 17%, en la abundancia de cóndores registrada dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNAP), posiblemente asociada a una disminución de la disponibilidad de alimento. El análisis de las clases de edad mostró una población constituida principalmente por ejemplares adultos, con solo un cuarto (25%) de la misma representada por individuos subadultos y juveniles, sugiriendo un bajo éxito reproductivo y/o baja supervivencia de crías o juveniles. La estructura sexual (machos: hembras) fue balanceada y estuvo cerca de la proporción 1:1. El desarrollo del censo en 2018 también sirvió para evaluar la actividad y refinar el protocolo metodológico con el fin de contribuir a censos futuros en Ecuador o en otros países andinos.

ENGLISH SUMMARY

*With the participation of 417 park rangers, technicians and volunteers from several institutions and civil society, between August 17 and 19, 2018, the second national census of the Andean Condor (*Vultur gryphus*) was conducted in Ecuador. The sampling included areas surrounding 138 roost sites located in 12 provinces, 11 protected areas and private lands where the species is distributed. A total of 150 condors were counted and a population of 197 individuals was estimated (95% Bayesian Confidence Intervals (BCI): 140 - 270 individuals). The total number of condors and estimate of population size of this second census are higher than those recorded in the first census in 2015, and are related to a greater temporal and spatial sampling effort. The 2018 census data, compared to similar data from 2015, indicated a significant reduction, from 62% to 17%, in the abundance of condors recorded within the National System of Protected Areas of Ecuador (SNAP), possibly associated with a decrease in food availability. The analysis of age classes showed a population constituted mainly by adults, with only a quarter (25%) of it represented by subadult and juvenile individuals, suggesting a low reproductive success and / or low nestling or juvenile survival. The sex structure (males: females) was balanced and was close to the 1:1 ratio. The census development in 2018 also served to evaluate the activity and refine the methodological protocol in order to contribute to future censuses in Ecuador or in other Andean countries.*

INTRODUCCIÓN

Varias especies de buitres se encuentran amenazadas de extinción debido a la declinación de sus poblaciones. El cóndor andino, *Vultur gryphus*, una de las siete especies de buitres del nuevo mundo, está perdiendo poblaciones a lo largo de su rango de distribución en la cordillera de los Andes (Wallace et al. en prensa). Las poblaciones del norte de su distribución en Venezuela, Colombia y Ecuador, por sus tamaños reducidos (BirdLife International 2018) son las que requieren mayor atención para revertir su declinación y lograr su conservación a largo plazo. Como parte de un programa de conservación efectivo, se requiere del desarrollo de un monitoreo a largo plazo que nos permita observar las tendencias poblacionales de la especie. Los censos sistemáticos, a diferentes escalas, son herramientas esenciales en la identificación de las tendencias poblacionales (Nichols y Karanth 2012, Jones et al. 2013). En Ecuador, en el marco de la estrategia y plan para la conservación del cóndor andino (MAE 2009, MAE-The Peregrine Fund 2018), se han desarrollado esfuerzos para realizar censos a escala regional y nacional. La telemetría satelital, aplicada en Ecuador desde 2013, facilitó la identificación de dormitorios de cóndores para la realización de censos nacionales (Vargas et al. 2017). En 2015, Ecuador realizó el primer censo nacional del cóndor andino (Naveda-Rodríguez et al. 2015) y en 2018 el segundo censo nacional. Este informe reporta los resultados del segundo censo nacional, realizado con los objetivos de: 1) medir y estimar el tamaño de la población, 2) determinar la estructura poblacional por edad y sexo y 3) evaluar la actividad y realizar ajustes metodológicos.

METODOLOGÍA

Planificación

La planificación del censo se inició mediante reuniones de trabajo en mayo 2018, tres meses antes de la fecha del censo, con la participación liderada por el Ministerio del Ambiente (MAE) a través del Proyecto Paisajes - Vida Silvestre, Fundación Cóndor Andino, The Peregrine Fund y Wildlife Conservation Society - Programa Ecuador (WCS). Se acordó y aprobó la hoja de ruta para la ejecución del censo con un cronograma consensuado y asignación de responsabilidades institucionales.

Capacitación y participación del personal

El censo nacional del cóndor andino contó principalmente con la participación de guardaparques y técnicos del MAE, investigadores de organizaciones no gubernamentales, y de voluntarios interesados en la conservación de la especie provenientes de instituciones tanto públicas, privadas y de la sociedad civil. La convocatoria para la participación de los funcionarios del MAE, se llevó a cabo mediante memorando Nro. MAE-VMA-2018-0125-M. Por otro lado, la Dirección Nacional de Biodiversidad (DNB), mediante Memorando Nro. MAE-DNB-2018-1597-M, delegó a siete funcionarios para coordinar la organización del censo en las diferentes provincias andinas del país. Además, mediante Oficio Nro. MAE-DNB-2018-0758-O, la DNB solicitó apoyo al Director del 911, en caso de suscitarse cualquier emergencia durante el segundo censo. Por su parte, el Secretario del Grupo Nacional de

Trabajo del Cóndor Andino (GNTCA), remitió la convocatoria a las restantes instituciones públicas y privadas que conforman el grupo.

La sociedad civil fue invitada a participar en el evento a través del uso de medios de comunicación masiva, que incluyeron redes sociales (Facebook, Instagram), prensa escrita, radio y televisión. También se desarrollaron campañas boca a boca, difusión con actores claves en instituciones académicas y el uso del sitio web oficial del Proyecto de Investigación y Monitoreo Ecológico del Cóndor Andino en el Ecuador de la Fundación Cóndor Andino, en el que se habilitó un formulario de registro único para todos los voluntarios de la sociedad civil interesados en participar del censo.

El único requisito para participar en el censo fue haber recibido la instrucción en las técnicas de censado. Durante los meses de junio, julio y agosto 2018, se realizaron 15 talleres de capacitación en ciudades estratégicamente ubicadas en las provincias donde se realizaría el censo. Los talleres fueron impartidos mediante charlas dictadas por técnicos de la Fundación Cóndor Andino Ecuador a guardaparques, técnicos del MAE y el Fondo Nacional del Agua (FONAG), así como también a voluntarios de la sociedad civil y en ocasiones replicados por funcionarios previamente capacitados (Tablas 1 y 2). Estos talleres capacitaron a 724 personas entre guardaparques, técnicos y voluntarios.

Tabla 1. Talleres oficiales de capacitación para guardaparques y técnicos del Ministerio del Ambiente y del Fondo Nacional del Agua (FONAG).

FECHA	LUGAR	ALCANCE
18 - junio - 2018	Ciudad de Cuenca	Provincias de Loja, Zamora Chinchipe, El Oro, Azuay, Morona Santiago, Cañar
19 - junio - 2018	Ciudad de Riobamba	Provincias de Chimborazo, Tungurahua, Bolívar, Cotopaxi,
26 - junio - 2018	Ciudad de Quito	Provincias de Imbabura, Carchi, Pichincha, Napo
28 - junio - 2018	Ciudad de Quito	Provincia de Pichincha y Napo (personal del FONAG)
13 - julio - 2018	San Felipe De Oña	Provincia de Loja, Morona Santiago, Azuay y Zamora Chinchipe
13 – agosto - 2018	Ciudad de Quito	Provincia de Pichincha, Cotopaxi y Napo

Tabla 2. Talleres de capacitación para voluntarios de la sociedad civil.

FECHA	LUGAR	ALCANCE
12 – junio - 2018	Ciudad de Cuenca	Provincias de Azuay, Morona Santiago, Cañar
14 - junio - 2018	Ciudad de Loja	Provincias de Loja, Zamora Chinchipe, El Oro
20 - junio - 2018	Ciudad de Riobamba	Provincias de Chimborazo, Tungurahua y Bolívar
22 - junio - 2018	Ciudad de Latacunga	Provincia de Cotopaxi
27- junio -2018	Ciudad de Quito	Provincia de Pichincha
03 - julio - 2018	Ciudad de Ibarra	Provincia de Imbabura
05 - julio - 2018	Ciudad de Tulcán	Provincia de Carchi
15 - julio - 2018	Papallacta	Provincia de Napo
15 - agosto - 2018	Hacienda el Porvenir	Provincia de Cotopaxi

En los talleres, los participantes recibieron charlas con la siguiente información: 1) características generales, comportamiento, ecología e importancia de la especie, 2) importancia y necesidad de los censos nacionales para identificar tendencias poblacionales del cóndor andino, 3) identificación del cóndor andino en base a características morfológicas y diferenciación entre otras especies que comparten su hábitat: buitres cabeza negra (*Coragyps atratus*) y roja (*Cathartes aura*), águilas pechinegras (*Geranoaetus melanoleucus*), curiquingues (*Phalcoboenus carunculatus*) y gavilán variable (*Geranoaetus polyosoma*), 4) identificación de ejemplares del cóndor andino por sexo y edad, 5) técnicas de observación y monitoreo de la especie, 6) protocolo de censado del cóndor andino en el Ecuador, 7) llenado de formularios del censo y envío de datos, 8) asignación de dormideros y puntos de observación asociados y 9) manejo de Oruxmaps, aplicación gratuita de mapeo. Los puntos tratados fueron reforzados con presentación de videos y “simulacros virtuales del censo”, incluyendo práctica de llenado de datos en formularios (Anexo 1).

Se conformaron grupos de censistas, cada uno constituido por un mínimo de dos y un máximo de cuatro personas de la siguiente manera: entre uno y tres voluntarios de la sociedad civil liderados por un miembro del personal de Áreas Protegidas o un técnico experimentado del MAE, o Fundación Cóndor Andino, o del Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino u a otras instituciones de conservación vinculadas a la implementación del I Censo del 2015 y que a su vez sea responsable del grupo. A cada grupo se le asignó su dormidero con el punto de observación asociado. Los líderes de cada equipo en representación de la institución a la que pertenecían fueron los responsables de coordinar la participación de su equipo en el censo, realizando la comunicación inicial, haciendo el seguimiento a los integrantes, planificando la visita previa y organizando los detalles logísticos y técnicos necesarios para el trabajo de campo.

Cronograma del censo

El segundo censo se realizó durante tres días, entre el 17 y 19 de agosto de 2018. Durante la mañana del primer día los censistas se acercaron al punto de observación designado y realizaron el primer muestreo de tres horas, entre las 15:30 y 18:30; al segundo día, se censaron en dos períodos: de 06:00 a 09:00 y de 15:30 a 18:30 y, durante el tercer día, se realizó el cuarto período de conteo de 06:00 a 09:00 (Anexo 1). Durante cada período de tres horas, los cóndores fueron contados en intervalos de 15 minutos, sumando un total de 24 intervalos o réplicas en un total de 12 horas de observación (Tabla 3). Los períodos de observación, asumidos de máxima detectabilidad de la especie, fueron seleccionados en base al comportamiento de los cóndores, de pasar la noche en los dormideros y ser observables temprano en la mañana del siguiente día (justificación período 06:00-09:00) y el retorno a los dormideros en la tarde (justificación período 15:30-18:20). Las horas de inicio y final de la observación están relacionadas a las horas de amanecer y atardecer en Ecuador, país situado en latitud cero. Agosto fue seleccionado como un mes adecuado para realizar el censo por su precipitación baja y temperaturas relativamente altas durante la estación seca de la región andina (Basantes et al. 2016).

Selección de puntos de observación,

El muestro incluyó un total de 138 puntos de observación, principalmente asociados a dormideros del cóndor, ubicados en 12 provincias con hábitat andino, 11 áreas protegidas y tierras privadas, donde se distribuye la especie (Fig.1). El número de puntos varió por provincia, entre uno (Morona Santiago) y 37 (Pichincha) (Fig. 2). La mayor parte de los puntos de conteo fueron seleccionados sistemáticamente a partir de datos espaciales obtenidos entre 2013 y 2018 de nueve cóndores marcados con rastreadores satelitales por The Peregrine Fund y colaboradores. Los dormideros con mayor frecuencia de uso (más visitados) fueron considerados importantes para inclusión en el censo.

Los dormideros más cercanos estuvieron separados por una distancia de dos kilómetros, aunque en algunas ocasiones, esta distancia fue menor cuando las montañas bloquearon la visibilidad.

El listado final (Tabla 4) de puntos del censo 2018, se completó con la inclusión de áreas reportadas durante el trabajo de campo del Proyecto de Investigación y Monitoreo Ecológico del Cóndor en Ecuador (PICE) de la Fundación Cóndor Andino, así como de

registros proporcionados por personal de las áreas protegidas del MAE y otros funcionarios experimentados de las instituciones participantes.

Reconocimiento de área

Se solicitó a los equipos de censistas ejecutar una visita previa a su punto de observación con el fin de familiarizarse y hacer un reconocimiento del mismo y evitar contratiempos durante el censo. Las visitas previas se realizaron entre el 09 de julio y el 05 de agosto de 2018 bajo el liderazgo de un censista con experiencia en censos anteriores y con conocimiento del área. En esta visita, los censistas registraron la ruta de ingreso al punto de observación por medio de GPS o a través de la plataforma Oruxmaps tomando como punto inicial la carretera principal más cercana. Realizaron la práctica de observación con registro de datos en por lo menos un período de censo.

Equipo básico y logística

Los censistas de cada grupo dispusieron de un equipo básico compuesto por: binoculares y/o telescopio, cámaras fotográficas, GPS o teléfono inteligente con aplicación Oruxmaps, carpas, fundas de dormir, alimentos, agua, formularios para el censo, lápices y libretas de campo. El transporte se realizó en vehículos públicos y privados de las instituciones responsables del censo y de la sociedad civil.

Registro de datos de campo

Los datos del censo fueron registrados en formularios específicamente diseñados para el desarrollo de esta actividad (Anexo 1). Los censistas fueron capacitados en el llenado de los formularios durante los talleres de capacitación. Los cóndores, perchados o volando, fueron contados en un radio de aproximadamente un kilómetro alrededor del punto de observación (POs en Tabla 4). Los cóndores fueron contados por clases de edad y sexo: adulto macho, adulto hembra, adulto sexo no determinado, subadulto macho, subadulto hembra, subadulto sexo no determinado, juvenil macho, juvenil hembra, juvenil sexo no determinado y sexo y edad no determinados (Anexo 1, Méndez et al. 2015). Durante los períodos de observación, también se registraron las condiciones climáticas, asignando un valor numérico para su clasificación visibilidad (1 = no se puede ver el peñón, 2 = media, 3 = excelente), lluvia (1 = fuerte, 2 = moderada, 3 = sin lluvia), neblina (1 = muy nublado, 2 = moderada, 3 = sin neblina) y nubosidad (1 = 100% nublado, 2 = 50% nublado, 3 = 0% sin nubes) (Anexo 1). Los formularios llenos fueron enviados por el líder del grupo al coordinador del censo.

Tabla 3. Días, horas e intervalos (réplicas) en el segundo censo nacional del cóndor andino.

DÍAS	PERÍODOS DE TRES HORAS	INTERVALOS	NÚMERO INTERVALO
2 y 3	2 y 4	06:00 – 06:15	1
2 y 3	2 y 4	06:15 – 06:30	2
2 y 3	2 y 4	06:30 – 06:45	3
2 y 3	2 y 4	06:45 – 07:00	4
2 y 3	2 y 4	07:00 – 07:15	5
2 y 3	2 y 4	07:15 – 07:30	6
2 y 3	2 y 4	07:30 – 07:45	7
2 y 3	2 y 4	07:45 – 08:00	8
2 y 3	2 y 4	08:00 – 08:15	9
2 y 3	2 y 4	08:15 – 08:30	10
2 y 3	2 y 4	08:30 – 08:45	11
2 y 3	2 y 4	08:45 – 09:00	12
1 y 2	1 y 3	15:30 – 15:45	13
1 y 2	1 y 3	15:45 – 16:00	14
1 y 2	1 y 3	16:00 – 16:15	15
1 y 2	1 y 3	16:15 – 16:30	16
1 y 2	1 y 3	16:30 – 16:45	17
1 y 2	1 y 3	16:45 – 17:00	18
1 y 2	1 y 3	17:00 – 17:15	19
1 y 2	1 y 3	17:15 – 17:30	20
1 y 2	1 y 3	17:30 – 17:45	21
1 y 2	1 y 3	17:45 – 18:00	22
1 y 2	1 y 3	18:00 – 18:15	23
1 y 2	1 y 3	18:15 – 18:30	24

Tabla 4. Ubicación de los puntos de observación (POs) del segundo censo nacional del cóndor andino.

NOMBRE PO	NOMBRE SITIO	LATITUD	LONGITUD	Altitud	CANTON	PROVINCIA
PO1 CARCHI*	LA CHANDOSA	0,81187661	-77,95390941	3930	TULCAN	CARCHI
PO2 CARCHI*	POTRERILLOS	0,8042836	-77,9709754	3787	TULCAN	CARCHI
PO3 CARCHI*	POTRERILLOS	0,78860667	-77,97250794	3878	TULCAN	CARCHI
PO4 CARCHI	PIEDRAS PUNTAS	0,73976414	-78,04230812	3848	ESPEJO	CARCHI
PO5 CARCHI		0,7111179	-78,091137	3414	ESPEJO	CARCHI
PO6 CARCHI*	ACHIRA	0,62667288	-78,07775826	2498	MIRA	CARCHI
PO7 CARCHI	LOMA SANTA LUISA	0,58831114	-78,10033443	1727	MIRA	CARCHI
PO8 CARCHI*	EL SALTO-PUNTA DE CABRAS	0,511688	-77,974135	2218	BOLIVAR	CARCHI
PO1 IMBABURA*	QUILLAPAMBA	0,59707843	-78,24511628	3485	IBARRA	IMBABURA
PO5 IMBABURA*+	SANTA BARBARA	0,47896	-78,28278	3762	URCUQUI	IMBABURA
PO7 IMBABURA*+		0,43909887	-78,34832064	3926	COTACACHI	IMBABURA
PO8 IMBABURA*+	EL CAMPANARIO RECC	0,42370942	-78,3790826	3703	COTACACHI	IMBABURA
PO11 IMBABURA*		0,30451802	-78,06171798	3559	IBARRA	IMBABURA
PO13 IMBABURA*	LA RINCONADA	0,23995765	-78,04844182	3265	IBARRA	IMBABURA
PO14 IMBABURA*	CONDOR HUASI	0,19530865	-78,06605022	2756	IBARRA	IMBABURA
PO15 IMBABURA	PARQUE CONDOR	0,23376277	-78,24089764	2804	OTAVALO	IMBABURA
PO16 IMBABURA	LAGUNA DE MOJANDA	0,1349021	-78,25338996	3812	OTAVALO	IMBABURA
PO17 IMBABURA*		0,20453	-78,042059	3932	IBARRA	IMBABURA
PO1 PICHINCHA*	ROSASPATA BAJO	0,09707	-78,06746	3321	CAYAMBE	PICHINCHA
PO3 PICHINCHA*		0,03385445	-78,03019461	4228	CAYAMBE	PICHINCHA
PO4 PICHINCHA*	ANTENAS LA CHIMBA	0,06160964	-78,01994447	4355	CAYAMBE	PICHINCHA
PO6 PICHINCHA+	LA "Z"	-0,00889944	-78,01579993	4092	CAYAMBE	PICHINCHA
PO7 PICHINCHA*	LA Z	-0,008086639	-78,02862454	4181	CAYAMBE	PICHINCHA
PO8 PICHINCHA*+	LA DORMIDA - DIABLOPUNGO	-0,06713811	-78,00449911	3837	CAYAMBE	PICHINCHA
PO10 PICHINCHA*	CALERAS	-0,04308129	-78,08212254	3488	CAYAMBE	PICHINCHA
PO11 PICHINCHA+	RAZOCHUPA	-0,06465422	-78,01630962	3871	CAYAMBE	PICHINCHA
PO12 PICHINCHA+	PUNTAS	-0,17256171	-78,21256121	4200	QUITO	PICHINCHA
PO13 PICHINCHA+	CERRO PUNTAS	-0,16635322	-78,20987825	4135	QUITO	PICHINCHA
PO14 PICHINCHA	CRUZ-LOMA	-0,17707292	-78,54367055	4123	QUITO	PICHINCHA
PO15 PICHINCHA*+	SIGSIPAMBA ALTO	-0,21689473	-78,21134215	4168	QUITO	PICHINCHA
PO16 PICHINCHA*	SIGSIPAMBA	-0,228595	-78,230376	4130	QUITO	PICHINCHA
PO18 PICHINCHA	PIEDRAS BLANCAS	-0,26410299	-78,25814401	3631	QUITO	PICHINCHA
PO19 PICHINCHA*	LOMA DEL CÓNDOR	0,06947	-78,05431	3689	CAYAMBE	PICHINCHA
PO20 PICHINCHA*		-0,27353938	-78,30598756	3163	QUITO	PICHINCHA
PO21 PICHINCHA	NIDO ITULCACHI	-0,29699242	-78,31166447	3122	QUITO	PICHINCHA
PO22 PICHINCHA*+		-0,309087	-78,212892	4110	QUITO	PICHINCHA
PO23 PICHINCHA		-0,31898304	-78,22116595	3741	QUITO	PICHINCHA
PO24 PICHINCHA*	EL INGA ALTO	-0,34103316	-78,25524321	4039	QUITO	PICHINCHA
PO25 PICHINCHA*		-0,35471759	-78,26402732	3779	QUITO	PICHINCHA
PO26 PICHINCHA	TOLONTAG	-0,362162	-78,297877	3865	QUITO	PICHINCHA
PO28 PICHINCHA		-0,4057837	-78,28604912	4257	QUITO	PICHINCHA

PO29 PICHINCHA	MUERTEPUNGO	-0,40913681	-78,28707137	4236	QUITO	PICHINCHA
PO30 PICHINCHA	MUERTEPUNGO	-0,4057552	-78,25535777	4291	QUITO	PICHINCHA
PO31 PICHINCHA		-0,42596611	-78,2933135	4079	QUITO	PICHINCHA
PO32 PICHINCHA*	PEÑON ISCO SECAS	-0,44957	-78,332334	3413	QUITO	PICHINCHA
PO33 PICHINCHA*	PEÑON DEL ISCO	-0,45696475	-78,32049374	3499	QUITO	PICHINCHA
PO34 PICHINCHA	QUEBRADA SAN RAFAEL	-0,14658	-78,25572	3204	QUITO	PICHINCHA
PO35 PICHINCHA*	PEÑON DEL CONDOR	-0,452055	-78,281088	3803	QUITO	PICHINCHA
PO36 PICHINCHA		-0,43629753	-78,24922504	4117	QUITO	PICHINCHA
PO37 PICHINCHA*		-0,45765284	-78,49781365	3632	MEJIA	PICHINCHA
PO40 PICHINCHA	SINCHOLAGUA	-0,54158384	-78,38756628	4250	QUITO	PICHINCHA
PO41 PICHINCHA	PASOCHOA	-0,45766188	-78,49780466	3632	MEJIA	PICHINCHA
PO42 PICHINCHA+	VOLCAN RUMIÑAHUI CARA SUR	-0,57332196	-78,52267526	3932	MEJIA	PICHINCHA
PO43 PICHINCHA*+	PEÑA DE PAGUANGO	-0,58284639	-78,49685746	4242	MEJIA	PICHINCHA
PO47 PICHINCHA+	NUEVO PUNTO	-0,64719359	-78,70846283	4428	MEJIA	PICHINCHA
PO1 NAPO+	PEÑON DE BOLSAS	-0,346821	-78,140919	3997	QUIJOS	NAPO
PO2 NAPO*+	JAMANCO	-0,363813	-78,166574	3786	QUIJOS	NAPO
PO3 NAPO*+	SAN SIMON	-0,5106928	-78,15579708	4479	QUIJOS	NAPO
PO4 NAPO*+	PIEDRA AZUFRE	-0,51870487	-78,1493129	4329	QUIJOS	NAPO
PO6 NAPO+	CABEZON CORRAL	-0,53570245	-78,18985919	4023	ARCHIDONA	NAPO
PO7 NAPO*+	EL DESAGUADERO	-0,54529238	-78,23363289	3904	ARCHIDONA	NAPO
PO8 NAPO	YANAHURCO	-0,58439353	-78,23239356	4063	ARCHIDONA	NAPO
PO9 NAPO*	CONDA	-0,60325229	-78,23083121	3844	ARCHIDONA	NAPO
PO10 NAPO*	TULPAS	-0,59742915	-78,20621139	3768	ARCHIDONA	NAPO
PO11 NAPO*	VENTANILLAS	-0,62683087	-78,23441872	4170	ARCHIDONA	NAPO
PO13 NAPO*	VALLE DEL RÍO VICIOSO	-0,69464	-78,25344	3610	ARCHIDONA	NAPO
PO14 NAPO	QUILINDAÑA	-0,779644	-78,337155	4250	ARCHIDONA	NAPO
PO20 NAPO+		-1,00639291	-78,34594431	3890	TENA	NAPO
PO4 TUNGURAHUA*+	EL CARBÓN	-1,05427632	-78,423841	3771	PILLARO	TUNGURAHUA
PO3 COTOPAXI+		-0,65886573	-78,73127617	4305	LATACUNGA	COTOPAXI
PO4 COTOPAXI*		-0,73756579	-78,42977939	4126	LATACUNGA	COTOPAXI
PO5 COTOPAXI*+		-0,7234747	-78,47444871	4130	LATACUNGA	COTOPAXI
PO6 COTOPAXI+	EL PURGATORIO	-0,7234747	-78,47444871	3632	LATACUNGA	COTOPAXI
PO7 COTOPAXI*	CASCADA CARA SUR	-0,74910241	-78,48080919	3733	LATACUNGA	COTOPAXI
PO8 COTOPAXI*	PEÑA BLANCA	-0,70914077	-78,83047971	3271	LATACUNGA	COTOPAXI
PO10 COTOPAXI*	QUEBRADA ZIMARRONES	-0,74822757	-78,42225151	3921	LATACUNGA	COTOPAXI
PO11 COTOPAXI*	PARAMO DE ASHIGUA	-0,75878479	-78,42348432	3941	LATACUNGA	COTOPAXI
PO12 COTOPAXI	ASHIGUA - CASCADA	-0,76826695	-78,4254629	3799	LATACUNGA	COTOPAXI
PO13 COTOPAXI	EL MORRO	-0,79960829	-78,39260984	4050	LATACUNGA	COTOPAXI
PO14 COTOPAXI*	NEOTANDA	-0,92761797	-78,51360413	3515	LATACUNGA	COTOPAXI
PO15 COTOPAXI*		-0,91540616	-78,47436435	3613	LATACUNGA	COTOPAXI
PO21 NAPO*	LAGUARUMI	-0,90909005	-78,40095786	3864	TENA	NAPO
PO18 COTOPAXI*+	CONDOR PASA	-0,95321318	-78,42481802	4068	LATACUNGA	COTOPAXI
PO19 COTOPAXI*	LAGUNA DE YANACOCOA	-1,06301704	-78,83417185	4277	SALCEDO	COTOPAXI
PO20 COTOPAXI	PEÑAS EL CHIVO	-1,09030679	-78,94322373	4004	PUJILI	COTOPAXI

PO21 COTOPAXI	RISCOS Y PEÑONES POR LA COMUNIDAD DE TILIVI	-1,13465179	-78,8045786	3929	PUJILI	COTOPAXI
PO22 COTOPAXI+	PIEDRA POSADA	-1,13854347	-78,77491781	4110	SALCEDO	COTOPAXI
PO5 TUNGURAHUA**	CERRO LA ESPERANZA	-1,05209287	-78,42836827	3788	PILLARO	TUNGURAHUA
PO24 COTOPAXI*	JAULA ILITIO	-0,705271	-78,507666	3542	LATACUNGA	COTOPAXI
PO1 TUNGURAHUA	CERRO CASAHUALO	-1,16214051	-78,78830936	4086	AMBATO	TUNGURAHUA
PO22 NAPO	CERRO HABASBANCO	-1,05883849	-78,32604035	3953	TENA	NAPO
PO3 TUNGURAHUA+	ACHIRIHUIN	-1,14935005	-78,36713642	3882	PILLARO	TUNGURAHUA
PO1 CHIMBORAZO*	VALLE DE COLLANES	-1,67104288	-78,43744777	3939	PENIPE	CHIMBORAZO
PO2 CHIMBORAZO	CHORRERAS	-1,69325688	-78,4497416	4275	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
PO1 MORONA SANTIAGO**	LAGUNA VERDE	-1,71195504	-78,43483428	3985	PABLO SEXTO	MORONA SANTIAGO
PO4 CHIMBORAZO*	VALLE DE LOS CUBILLINES	-1,75693839	-78,48815416	3796	CHAMBO	CHIMBORAZO
PO5 CHIMBORAZO	LA MIRA CUBILLINES	-1,77812914	-78,49807817	4232	CHAMBO	CHIMBORAZO
PO7 CHIMBORAZO	CACADRON	-1,83775119	-78,46883887	4061	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
PO8 CHIMBORAZO	CACADRON	-1,85056479	-78,47319528	4161	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
PO9 CHIMBORAZO*	MUYUUZO	-1,84757896	-78,48997913	3690	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
PO10 CHIMBORAZO	CONDOR WACHANA	-1,87583698	-78,47379702	3750	RIOBAMBA	CHIMBORAZO
PO15 CHIMBORAZO	ATILLO-MINAS	-2,14706034	-78,5286877	3818	GUAMOTE	CHIMBORAZO
PO16 CHIMBORAZO*	ATILLO-PADRE URCO	-2,15599783	-78,55538501	3823	GUAMOTE	CHIMBORAZO
PO17 CHIMBORAZO*	CHUNCHI	-2,39118398	-78,84680511	4192	CHUNCHI	CHIMBORAZO
PO1 CAÑAR**	PUÑUNA	-2,43075266	-78,82273502	4349	CAÑAR	CAÑAR
PO2 CAÑAR+	CAJAHUAICO	-2,42824336	-78,82519284	4220	CAÑAR	CAÑAR
PO1 AZUAY*	KITAWAYKU	-2,74735818	-79,32145978	4108	CUENCA	AZUAY
PO2 AZUAY+	ARQUITECTOS	-2,84332353	-79,32065783	4267	CUENCA	AZUAY
PO3 CAÑAR	LABRADO	-2,72002503	-79,09433176	3634	CAÑAR	CAÑAR
PO4 CANAR	CHANLUD	-2,71741102	-79,09950616	3855	CAÑAR	CAÑAR
PO5 AZUAY	ANGAS	-2,91922768	-79,31172301	3820	CUENCA	AZUAY
PO6 AZUAY+		-3,00436391	-79,25140862	3690	CUENCA	AZUAY
PO7 AZUAY+	JEREZ	-2,86753746	-79,33658719	3881	CUENCA	AZUAY
PO10 AZUAY	TRUENOCOCHA	-3,06732521	-79,31625497	3821	SANTA ISABEL	AZUAY
PO11 AZUAY*	EL CHORRO	-3,12175487	-79,18581967	3006	GIRÓN	AZUAY
PO12 AZUAY*	TRIGOPAMBA	-3,25629028	-79,18646549	2265	GIRÓN	AZUAY
PO13 AZUAY	CERRO QUINGO	-3,30260604	-79,25697453	2031	SANTA ISABEL	AZUAY
PO14 AZUAY	LA CRIA	-3,3781	-79,2926	1709	NABON	AZUAY
PO15 AZUAY	POETATE - LA RETOÑA	-3,41334437	-79,28703113	1632	NABON	AZUAY
PO16 AZUAY*	CERROS ZAPOTE	-3,46215348	-79,26957595	1964	NABON	AZUAY
PO13 LOJA	UNION RIO LEON - SAN FELIPE DE OÑA	-3,44366793	-79,18149533	1891	SARAGURO	LOJA
PO14 LOJA		-3,44361206	-79,41778924	2666	SARAGURO	LOJA

PO2 ELORO	CERRO TIOPAMBA GUANAZAN	-3,53453862	-79,50654424	3369	ZARUMA	EL ORO
PO15 LOJA*	CERRO DE ARCOS	-3,58274345	-79,46888703	3643	SARAGURO	LOJA
PO4 EL ORO		-3,62119147	-79,41309587	3418	ZARUMA	EL ORO
PO16 LOJA		-3,63348201	-79,35791533	3338	SARAGURO	LOJA
PO1 LOJA*	LA TARABITA SUMAYPAMBA	-3,39458946	-79,35981783	1708	SARAGURO	LOJA
PO2 LOJA		-3,49261793	-79,30863155	2090	SARAGURO	LOJA
PO3 LOJA*	SAN JOSE INGAPIRCA SARAGURO	-3,46784488	-79,22763964	1435	SARAGURO	LOJA
PO4 LOJA*	SITIO SAN JOSE	-3,47690418	-79,20780726	1897	SARAGURO	LOJA
PO5 LOJA*		-3,6140610	-79,29688	2436	SARAGURO	LOJA
PO6 LOJA*	SAN JOSE SARAGURO	-3,48731695	-79,20558284	2369	SARAGURO	LOJA
PO7 LOJA*	INFIERNILLOS	-3,52269879	-79,25690174	1820	SARAGURO	LOJA
PO8 LOJA	MOLLE	-3,5458019	-79,24198214	2222	SARAGURO	LOJA
PO9 LOJA+	CAJANUMA PODOCARPUS	-4,11751193	-79,16468242	3098	LOJA	LOJA
PO10 LOJA	HUAYCAPAMBA	-4,42175161	-79,20405788	2316	LOJA	LOJA
PO11 LOJA+		-4,735042	-79,424425	3578	ESPINDOLA	LOJA
PO12 LOJA		-3,5516767	-79,24991778	2332	SARAGURO	LOJA

* = Área de uso con presencia de cóndor andino, + = Área de uso dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Nombre PO = Nombre de punto de observación

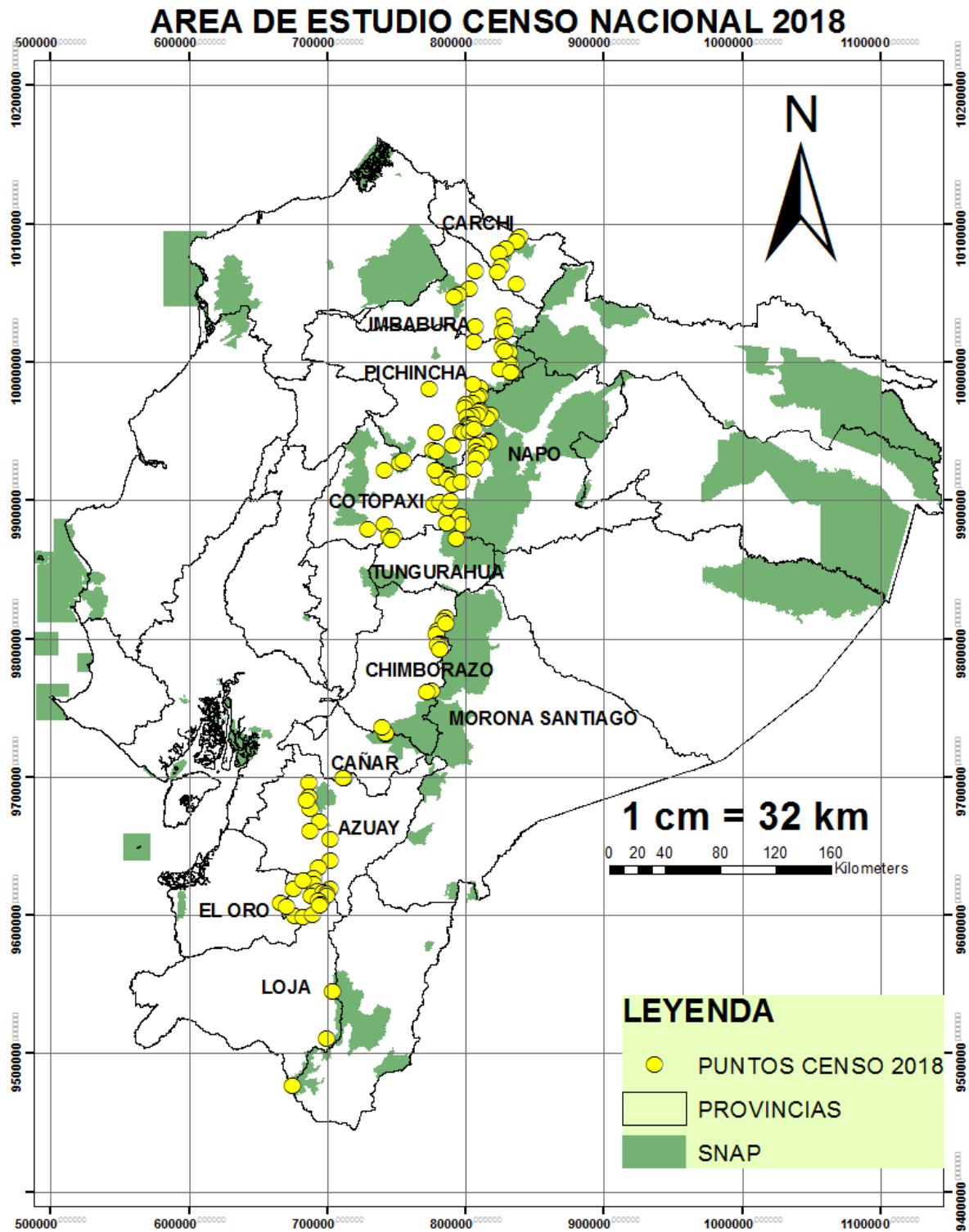


Figura 1. Puntos incluidos en el segundo censo nacional del cóndor andino 2018.

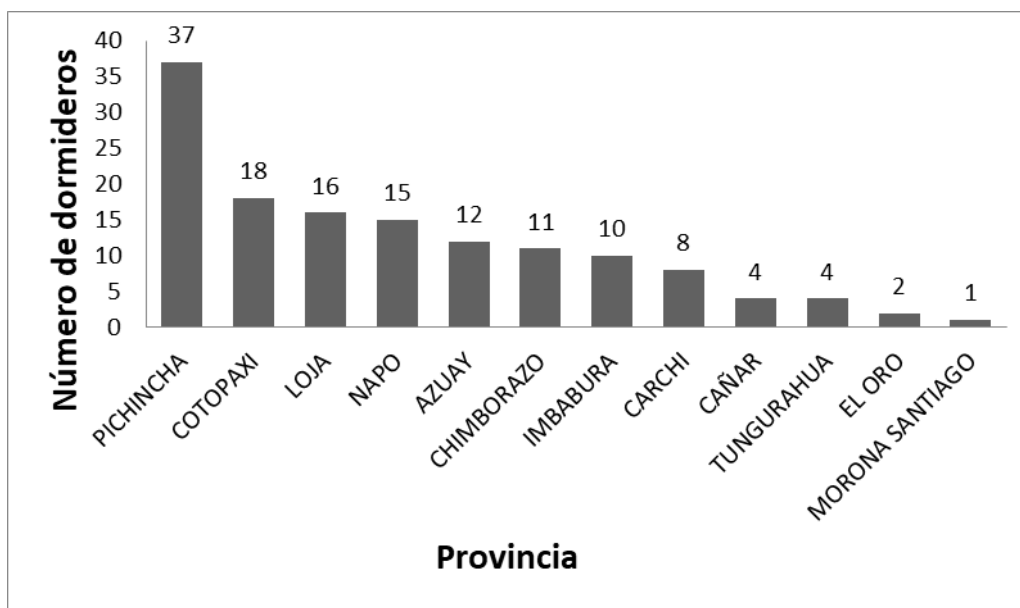


Figura 2. Número de puntos de observación por provincia incluidos en el censo nacional del cóndor andino 2018.

Análisis de datos

El censo se basó en los siguientes supuestos:

1. La población de cóndores en Ecuador fue asumida como cerrada en su distribución. Este supuesto se basó en el conocimiento de movimientos de cóndores marcados con rastreadores satelitales en Ecuador que no se han dispersado al Perú y solo han visitado ocasionalmente el Sur de Colombia. Tampoco visitan zonas cercanas al mar en la región costera de Ecuador. Se asume, por ende, que la población es residente en el área del censo ubicada en el rango altitudinal entre 1435 y 4479 metros sobre el nivel del mar (Tabla 4).
2. Los cóndores recontados en un mismo intervalo en dos o más dormitorios seleccionados dentro del área del censo se compensan con los ejemplares presentes y no contados fuera del área del censo.
3. Los cóndores son 100% detectables y los censistas son capaces de identificarlos correctamente por clases de edad y sexo, y los cuentan en un radio de 1 km alrededor de cada punto de observación (Ralph et al. 1996)
4. El esfuerzo de muestreo, espacial y temporal, es el adecuado para detectar la especie.
5. Nueve de los 12 cóndores marcados con bandas alares registrados sobreviviendo en los últimos doce meses (Vargas et al. 2018), fueron asumidos como contados durante el censo, esto porque sin la ayuda de telescopios apropiados y posición del cuerpo en dormitorios se dificulta la detección y lectura de las bandas alares.

El cálculo del número total de cóndores y estructura poblacional se basó en los máximos por edad y sexo de los números absolutos de cóndores de los cuatro períodos de conteo.

Para la estimación de la población se utilizó modelos jerárquicos de N -mixturas aplicable a conteos espacialmente replicados (Royle 2004, *Estimating Population Size from Spatially*

Replicated Counts) como los realizados en el censo 2018. Cada intervalo fue considerado como réplica de conteo. Se empleó la función “pcount” del paquete “unmarked” en R (Fiske & Chandler, 2011) para dicha estimación. Para el análisis utilizamos las detecciones de los intervalos correspondientes a las 06:00 – 06:15, 06:30 – 06:45, 07:00 – 07:15, 07:30 – 07:45, 08:00 – 08:15, 08:30 – 08:45, 15:30 – 15:45, 16:00 – 16:15, 16:30 – 16:45, 17:00 – 17:15, 17:30 – 17:45, 18:00 – 18:15 de cada día. Los datos climáticos de visibilidad, lluvia, neblina y nubosidad, colectadas durante el censo, fueron usados para evaluar el efecto de estas sobre la probabilidad de detección y la variable con mayor influencia sobre la probabilidad de detección fue utilizada para modelar el tamaño poblacional. Una vez seleccionado el mejor modelo de detección, se estimó la abundancia empleando tres modelos de distribución de datos: Poisson, negativa binomial y Poisson inflada por ceros, estableciendo el valor del parámetro “K” como el número máximo de cóndores observados en el punto de conteo i en el día de muestreo m . Se utilizó el criterio de información de Akaike de segundo orden (AICc) y el peso del AICc para seleccionar el (los) modelo(s) que mejor expliquen la probabilidad de detección y la abundancia; para esto se empleó la función “modavg” del paquete “AICcmodavg” en R (Mazerolle 2016), el (los) modelos con $AICc \leq 2$ y peso del $AICc \geq 0.5$ fueron seleccionados para realizar inferencias.

RESULTADOS

Abundancia de cóndores por intervalos y períodos

Los intervalos con mayor abundancia de cóndores fueron los incluidos entre las 06:00-08:00 y 15:45- 17:45 cuando se contaron promedios de 24-31 y 32-38 cóndores respectivamente (Fig. 3). Los intervalos con detecciones más bajas se registraron entre las 08:00 y 09:00 horas. El número absoluto de cóndores mostró ligera variación entre períodos y días del censo en un rango de 108 y 133 cóndores (Fig. 4)

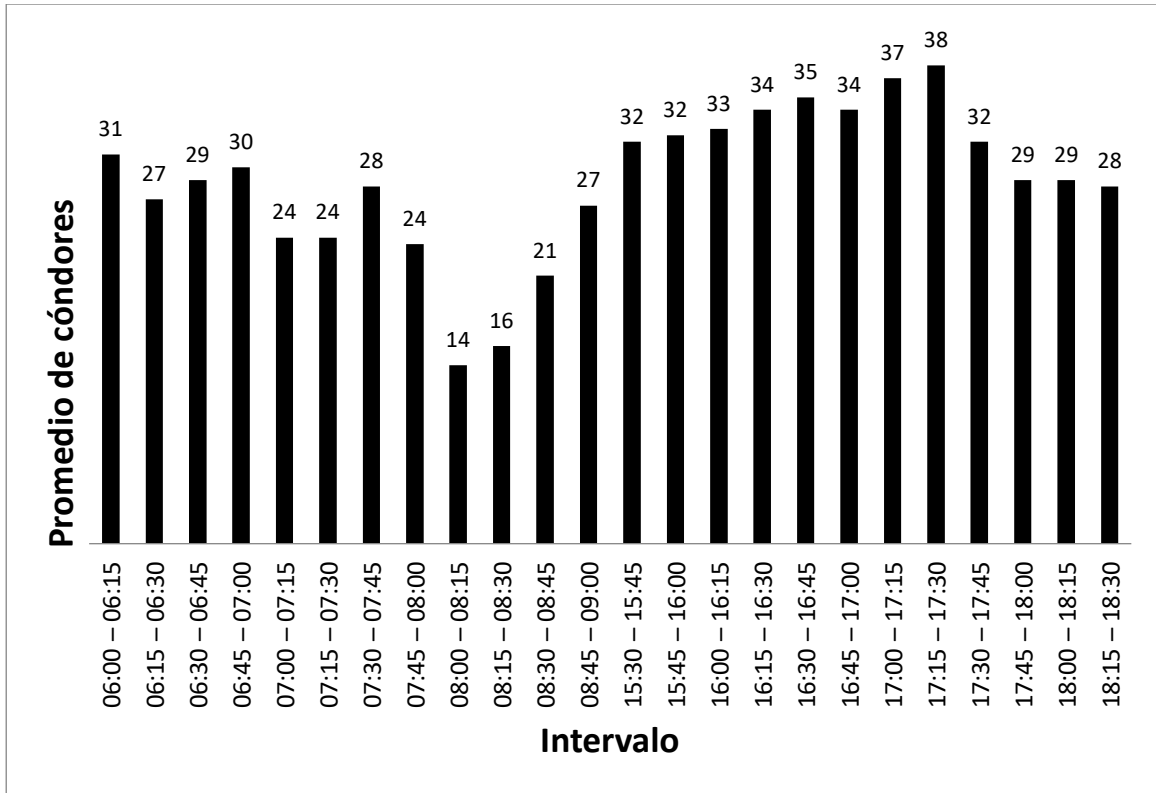


Figura 3. Promedio de detecciones acumuladas del cóndor por intervalos de 15 minutos en dos períodos de observación de la mañana (06:00-09:00) y dos de la tarde (15:30-18:30)

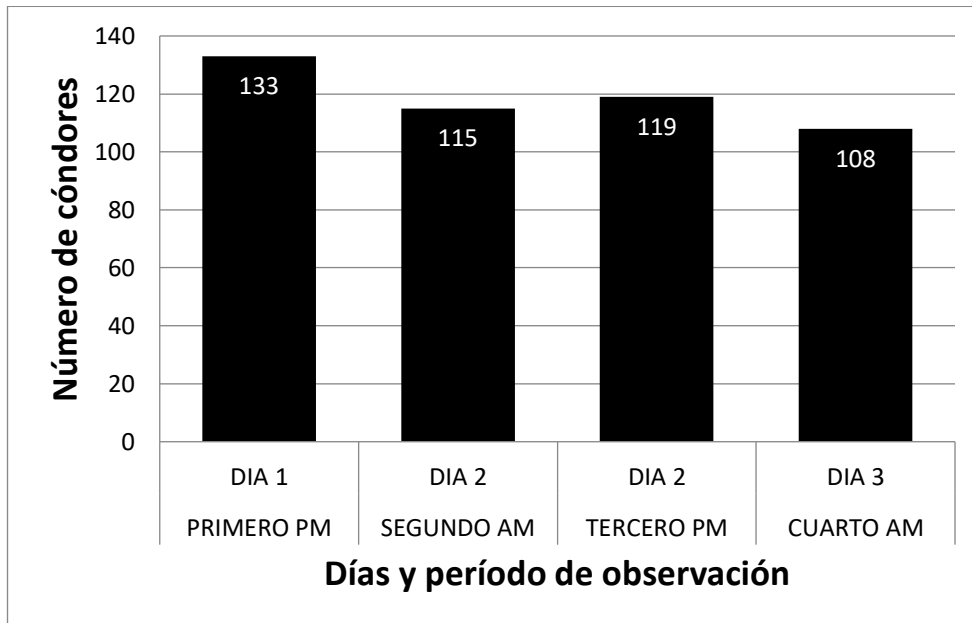


Figura 4. Número absoluto de cóndores contados en los cuatro períodos de observación de tres horas cada uno durante los tres días del censo 2018.

Tamaño y estimación de la población

Se contó un total de 150 cóndores. La mayor parte (83%) de la población se encontró en propiedad privada, mientras que solo un 17% fue registrado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del estado (Tabla 5, Figura 5).

Tabla 5. Números de cóndores contados dentro del SNAP en el censo 2018 (en negrita) en comparación con el censo del 2015. También se muestra el número de dormitorios incluidos en ambos censos. Algunas áreas protegidas no fueron incluidas (NI) en el censo del 2015 y carecen de datos (ND = No datos).

AREA PROTEGIDA: SNAP	2015 CÓNDORES	2015 DORMIDEROS	2018 CÓNDORES	2018 DORMIDEROS	2018 DORMIDEROS CON CÓNDORES
Parque Nacional Llanganates	7	2	9	6	2
Parque Nacional Cotopaxi	4	2	6	4	1
Reserva Ecológica Cotacachi - Cayapas	14	1	4	3	3
Reserva Ecológica Antisana	14	2	3	4	2
Parque Nacional Cayambe - Coca	10	2	2	9	2
Parque Nacional Sangay	8	1	1	3	1
Parque Nacional Cajas	1	4	0	2	0
Reserva Ecológica Ilinizas	NI	ND	0	2	0
Parque Nacional Podocarpus	NI	ND	0	1	0
Parque Nacional Yacuri	NI	ND	0	1	0
Área Nacional de Recreación Quimsacocha	NI	ND	0	1	0
Total	58	14	25	36	11

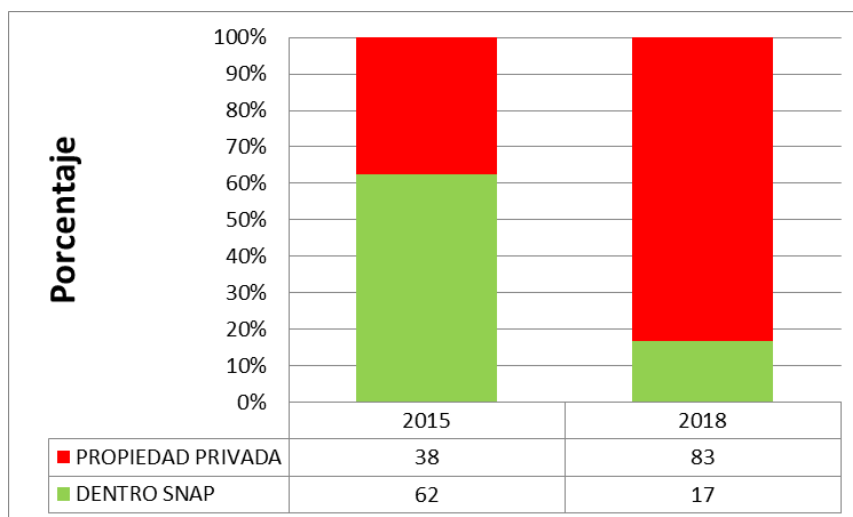


Figura 5. Porcentaje de cóndores en tierras privadas y Sistema Natural de Áreas Protegidas (SNAP) contados en el censo del 2018 comparado con el censo del 2015.

Las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Imbabura y Napo sumaron el 84% de la población contada. Pichincha, con 69 (46%) ejemplares contados, representa la provincia con el mayor número de registros (Tabla 6, Fig. 6). Los puntos en la cordillera oriental mostraron mayor abundancia de cóndores que los puntos en la cordillera occidental o en el sur del país (Fig. 6). En 2018, 71 (51%) puntos registraron presencia de cóndores de los cuales 11 estuvieron dentro del SNAP. El mayor número de cóndores ($n = 18$ individuos) se registró en el Peñón del Cóndor de la Reserva Biológica Antisanilla. De los nueve cóndores marcados que sabemos están sobreviviendo, solamente se registró a cuatro de ellos: Chunka (banda alar 10) y Paway (banda alar 11) durante las horas del censo; y Auca (banda alar 4) y Ares (banda alar 6) fuera de las horas del censo. Adicionalmente se realizaron un total de 59 avistamientos de cóndores en horas fuera del censo, datos que no fueron incluidos en las sumas de números absolutos o en la estimación de la población.

Tabla 6. Número y porcentaje de cóndores contados por provincias en el censo nacional 2018. Se incluyen resultados del censo en 2015 para comparación.

ID PROVINCIA	PROVINCIA	2015	2018	2018 PORCENTAJE
1	Pichincha	27	69	46
2	Cotopaxi	8	26	17
3	Imbabura	11	18	12
4	Napo	15	13	9
5	Tungurahua	3	9	6
6	Azuay	6	5	3
7	Carchi	4	4	3
8	Loja	11	4	3
9	Chimborazo	6	1	1
10	Cañar	2	0	0
11	El Oro	0	0	0
12	Morona Santiago	NI	1	1
	TOTAL	93	150	100

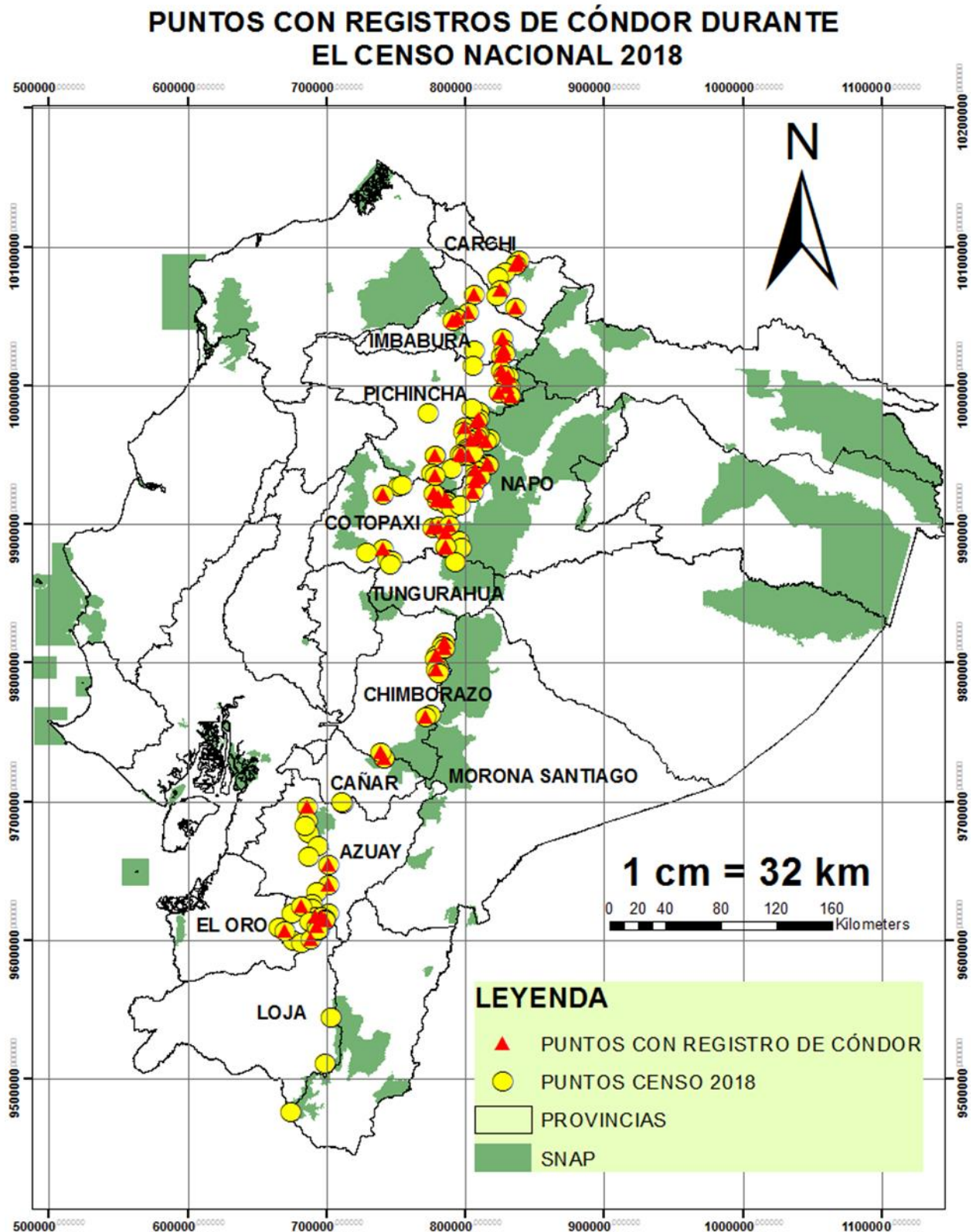


Figura 6. Puntos con registros de cóndores en el censo 2018

Estimación de la Población

Los datos se ajustaron a una distribución negativa binomial. La probabilidad de detección promedio fue de 0.13 (intervalo de confianza Bayesiano [IBC] al 95%: 0.05 – 0.16) y la

abundancia estimada fue de 197 individuos (ICB al 95%: 140 – 270 individuos). De los cuatro modelos de probabilidad de detección (Tabla 7), la neblina fue la que mejor explicó la detectabilidad (Fig. 7).

Tabla 7. Modelos empleados para estimar la probabilidad de detección (p) y abundancia (λ) del cóndor andino en Ecuador.

MODELO	k	AICc	Δ AICc	Peso AICc
$p(\text{Neblina}) \lambda(.)$	6	2400.4	0.0	0.7
$p(\text{Visibilidad}) \lambda(.)$	6	2402.5	2.1	0.3
$p(\text{Nubosidad}) \lambda(.)$	6	2409.2	8.8	0.0
$p(\text{Lluvia}) \lambda(.)$	6	2438.8	38.4	0.0

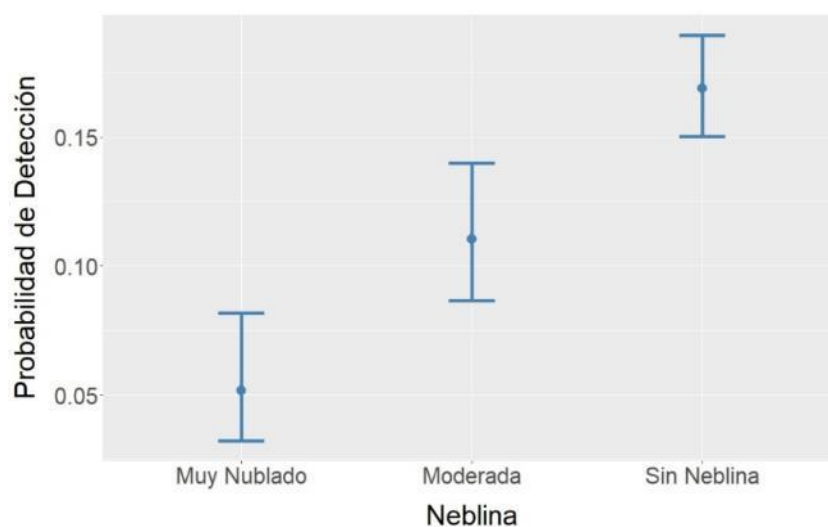


Figura 7. Relación entre la neblina y la probabilidad de detección del cóndor andino durante el censo del cóndor en 2018.

Estructura poblacional

La estructura de la población de cóndores por edad y sexo se muestra en la Figura 8. De los 134 ejemplares cuya edad fue positivamente identificada, el mayor porcentaje (75%) de individuos correspondió a la clase adulta, seguida por porcentajes menores al 13% para las clases subadulta y juvenil (Fig. 9). La proporción 1:0.3 de adultos: jóvenes (subadultos + juveniles) fue estadísticamente significativa ($\chi^2 = 55.1$ $p < 0.001$, Tabla 8) y expresa un bajo número de ejemplares jóvenes en la población. Por lo contrario, la proporción 1:0.8 de machos: hembras, incluyendo todas las clases de edad, no mostró diferencias significativas ($\chi^2 = 1.3$, $p = 0.254$) e indicó una proporción equilibrada (Tabla 8, Fig. 10).

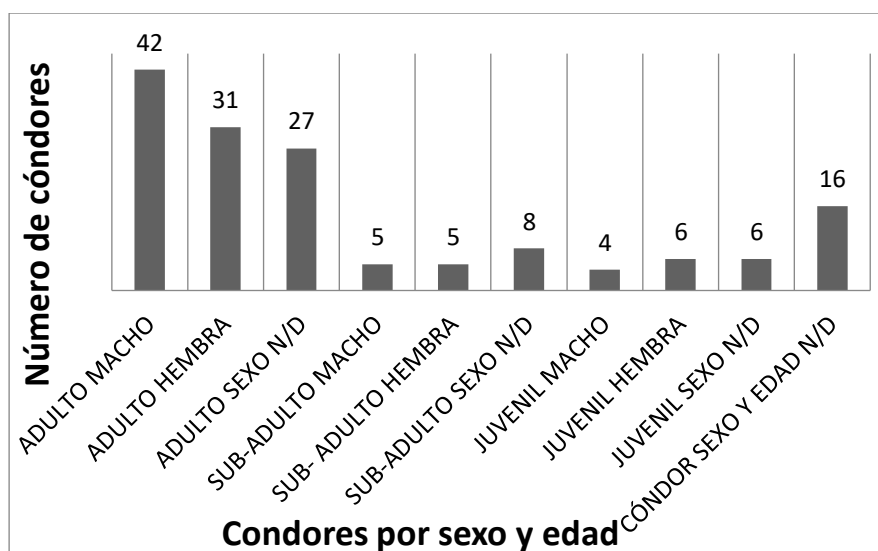


Figura 8. Estructura de la población de cóndores por sexo y edad en censo 2018. N/D = sexo o edad no determinados.

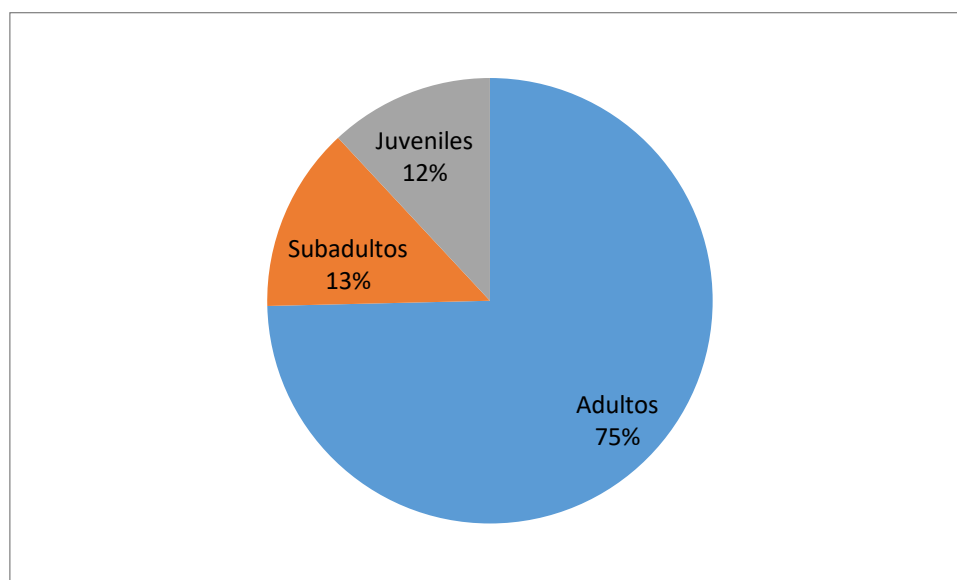


Figura 9. Estructura de la población de cóndores por clases de edad en censo 2018. Las proporciones se derivan de 134 cóndores identificados por edad: adultos, subadultos y juveniles.

Tabla 8. Estructura de la población de cóndor en 2018 en función de ejemplares identificados por clases de edad y sexo.

CENSO	CLASES DE EDAD O SEXO		PROPORCION	χ^2	p
	Adultos	Subadultos + Juveniles			
2018	100	34	1:0.3	55.1	<0.001
2015	52	27	1:0.5	10.242	0.001
	Machos	Hembras			
2018	51	42	1:0.8	1.3	0.254
2015	30	36	1:1.2	0.344	0.557

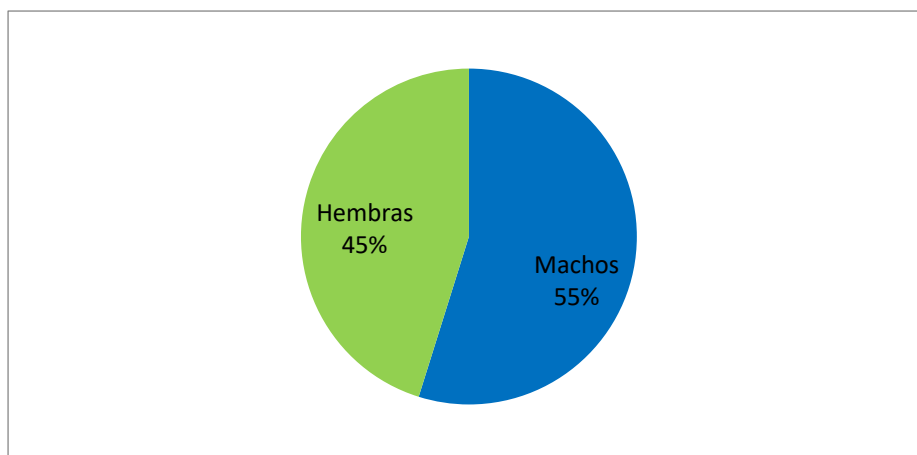


Figura 10. Estructura de la población de cóndores por sexo en el censo de 2018. Las proporciones provienen de 93 cóndores identificados como hembras y machos.

Datos de biología reproductiva

En un total de 18 (13%) puntos se reportó la presencia de parejas del cóndor andino interactuando entre sí (volando y perchándose juntas), y de éstas, cuatro tuvieron volantones o pichones bajo cuidado parental y tres estuvieron cortejando o copulando. En el 87% de los puntos censados no se reportó actividad reproductiva de la especie, lo que significaría una baja frecuencia de áreas de uso doble (nidos y dormitorios).

En un solo punto de conteo se evidenció defensa del territorio por parte de la pareja residente, permitiendo a los censistas registrar el desplazamiento de otros individuos de la especie del peñón en el que reside la pareja.

Estos resultados aportan con la identificación de tres nuevos territorios de anidación de la especie, ratifican la existencia de cuatro previamente identificados, y dejan a otros 11 para una futura verificación en campo.

Con estos resultados se confirma el 43% (18 parejas) de al menos 42 parejas reproductivas que podrían conformarse de acuerdo al número de machos y hembras adultos registrados durante el censo.

Registro de eventos relevantes

En un solo punto del total de localidades censadas se registró un comportamiento de forrajeo ligado al ataque al ganado en el cual una hembra adulta durante dos días consecutivos acosó a un ternero de menos de dos semanas de nacido.

En dos puntos de censo se reportaron cóndores alimentándose de carroña proveniente de la muerte de ganado vacuno en los páramos andinos.

En seis localidades se registraron actividades de amenaza para la especie provenientes de la presencia de vuelos de los individuos a torres de transmisión eléctrica (una localidad), cacería (dos localidades), quema de páramos (tres localidades).

Evaluación de la ejecución del censo

La realización del censo en 2018 representó un gran esfuerzo de coordinación institucional y se enfrentó limitaciones, principalmente derivadas de fallas en comunicaciones y coordinación. Dos talleres de capacitación tuvieron que posponerse. Inicialmente se había planificado realizar el censo en 183 puntos, sin embargo, debido a la falta de personal, durante el censo solamente, se incluyó 138 puntos de muestreo (75% de cumplimiento). Pese a que en los talleres se logró capacitar a 724 personas, solo 417 (58%) participaron en el censo, en 138 puntos, a un promedio de tres censistas por punto (Tabla 9). Un total de 307 (42%) de los participantes en talleres desertaron y no participaron en el censo. La deserción de voluntarios de la sociedad civil posiblemente estuvo asociada a época de vacaciones cuando se realizó el censo.

El 100% de los participantes entregaron el formulario en formato físico al final del plazo de entrega. Únicamente 34 (25%) equipos enviaron sus formularios por WhatsApp, y 71 (51%) los remitieron por correo electrónico. En 39 (28%) formularios el llenado fue incompleto en los encabezados, datos climáticos o valores absolutos y menos del 1% fallaron en los registros de cóndores. Estos errores fueron corregidos y no causaron problemas en el análisis de los datos, por lo que se considera que el nivel de preparación de los censistas participantes fue alto, lo que significa un éxito en el proceso de capacitación

Algunos líderes fallaron en comunicarse con los otros miembros de su equipo. Esto resultó, en algunos casos, que no se realizaran las visitas previas a los puntos del censo. Solo tres equipos de censistas remitieron el archivo KMZ con los datos espaciales de la ruta de acceso al punto durante el censo, esto representó un 98% incumpliendo de este compromiso puntual. Algunos grupos carecieron de equipo de campo básico: binoculares, telescopios, fundas de dormir, carpas, mochilas, vestimenta de montaña, equipo de cocina y primeros auxilios.

Ningún equipo se perdió en el campo y tampoco hubo emergencias personales. Los equipos permanecieron los tres días en el campo y realizaron los múltiples conteos del cóndor siguiendo el protocolo establecido. La preparación del personal y las buenas condiciones del clima en agosto contribuyeron al desarrollo de la actividad.

Tabla 9. Participación de guardaparques y técnicos del Ministerio del Ambiente (MAE) y del Fondo Nacional del Agua (FONAG), y de voluntarios de la sociedad civil en el segundo censo nacional del cóndor andino en Ecuador.

PROVINCIA	VOLUNTARIOS SOCIEDAD CIVIL	FUNCIONARIOS Y GUARDAPARQUES FONAG	GUARDAPARQUES y TÉCNICOS DEL MAE	TOTAL PARTICIPANTES
PICHINCHA	35	15	40	90
CARCHI	12	0	11	23
COTOPAXI	6	0	30	36
CHIMBORAZO	17	0	17	34
IMBABURA	27	0	17	44
TUNGURAHUA	13	0	22	35
NAPO	12	4	12	28
CAÑAR	3	0	7	10
AZUAY	51	0	5	56
LOJA	18	0	16	34
MORONA SANTIAGO	8	0	3	11
ORO	0	0	10	10
ZAMORA	3	0	3	6
Total	205	19	193	417

DISCUSIÓN

En el primer censo nacional de la especie en 2015 se contaron 93 y en el segundo (2018) se contaron 150 individuos, lo que representa 57 cóndores más. El número más alto de cóndores contados en el 2018 está directamente relacionado a un mayor esfuerzo de muestreo más que a un aumento real de la población. El censo del 2015 incluyó 70 dormideros, 24 réplicas por cada dormidero y dos períodos de conteo en dos días de esfuerzo (Naveda-Rodríguez et al. 2016), mientras que el del 2018 se realizó en 138 dormideros, 48 réplicas por cada dormidero y cuatro períodos de conteo en tres días de esfuerzo, además se incluyeron territorios de anidación no considerados en el censo anterior.

En 2015 se estimó una población entre 94 y 102 individuos, mientras que en 2018 se estimó entre 140 y 270 individuos. Estas diferencias están principalmente relacionadas al método de estimación de la población. En 2015, la estimación se fundamentó en los números absolutos reportados en los formularios del censo, mientras que la del 2018 se basó en un modelo más preciso y de mayor confianza basado en los datos de abundancia de cóndores, provenientes de múltiples conteos en diferentes intervalos.

Albergando cerca del 85% de la población del cóndor del país, se resalta la importancia de las provincias del norte de los andes (Cotopaxi, Pichincha, Napo e Imbabura), particularmente de Pichincha, en la conservación de la especie. La geología, traducida en presencia de peñones, y disponibilidad de alimento – ganado vacuno - en haciendas grandes probablemente proveen las condiciones idóneas de hábitat y alimentación para la concentración de cóndores en estas provincias. Al contrario, los censos realizados en 2015, 2017 (regional) y 2018 en las provincias de Azuay, Loja, Cañar, El Oro, Morona Santiago y Zamora Chinchipe (excluida el censo del 2015), indican sumas totales de 19 (en 27 dormideros), 28 (en 81 dormideros), y 10 (en 35 dormideros) individuos, respectivamente (Naveda-Rodríguez et al. 2015, Narváez et al. 2017). La persecución humana, directa o indirecta y la escasez de fuentes de alimento pueden ser factores limitantes para el crecimiento de la población en la zona austral del país.

La comparación de los resultados de los censos del 2015 y 2018 muestra una reducción significativa en la abundancia de cóndores dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNAP). En 2015, el 62% estuvo dentro del SNAP, mientras que en 2018 solo un 17% (Fig. 5), esto pese a que en el censo del 2018 se incluyó un mayor número de áreas protegidas y dormideros (Tabla 4). Esta disminución podría estar asociada a las campañas de erradicación del ganado vacuno, principal fuente de alimento del cóndor en el país (Vargas et al. 2018). Datos de monitoreo (2012-2018 no publicados) del PICE indican una reducción de los hatos de ganado vacuno en algunas áreas protegidas.

El bajo porcentaje (25%) de juveniles y subadultos en la población censada en 2018 no refleja las características estables de una población saludable por clases de edad, mismas que deberían estar equitativamente distribuidas en una población estable (Aubone 2004). El porcentaje bajo de ejemplares jóvenes podría ser el resultado de un éxito reproductivo bajo, supervivencia baja, o quizás una mayor dificultad en la detección de estas clases de edad durante el censo debido a su coloración color café y mejor camuflaje en los dormideros. En el lado positivo y a diferencia de poblaciones del cóndor en otros países con proporciones de sexo sesgadas hacia los machos (Lambertucci et al. 2012), la población del cóndor en Ecuador, muestreada en 2018, al igual que la del 2015, indica una proporción macho: hembra equilibrada cerca de 1:1.

La abundancia baja de cóndores detectada entre las 08:00 y 09:00 horas (Fig.4) puede estar asociada al comportamiento de forrajeo de los cóndores, ausentándose de los dormideros para buscar su alimento; mientras que los números bajos registrados al final del período de la tarde, entre las 17:30 y 18:30, sería explicado por baja visibilidad causada por el aumento de neblina (Fig. 7) y condiciones de luz limitada al entrar la noche.

Aunque se enfrentó algunos desafíos durante las etapas de preparación y desarrollo del censo, la actividad fue exitosa y cumplió con sus objetivos. Ecuador ganó experiencia con la realización del segundo censo nacional y hará los correctivos requeridos para la realización de futuros censos.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Realizar censos nacionales cada cinco años en un mínimo de 100 dormideros con participación de al menos 300 censistas.
2. Desarrollar censos nacionales en el marco del Plan de Acción para la Conservación del Cóndor Andino para evaluar el cumplimiento del objetivo principal del plan – la recuperación de la población del cóndor andino en Ecuador.
3. Empoderar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) a contribuir y realizar censos provinciales y/o regionales con periodicidad anual.
4. Delegar a una organización (e.g. Fundación Cóndor Andino) como punto focal para la coordinación interinstitucional que permita realizar los censos provinciales, regionales y nacionales.
5. Involucrar a la sociedad civil a través de grupos organizados y comprometidos por instituciones académicas o de otro tipo que garanticen la participación de los censistas y así reducir los índices de deserción.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

1. Realizar una reunión de planificación entre los actores involucrados seis meses antes de un censo nacional.
2. Realizar dentro del MAE una reunión general, por lo menos tres meses antes de un censo nacional, con la participación de los líderes del proceso como punto focal, técnicos delegados y autoridades ambientales de cada provincia.
3. Desarrollar talleres de capacitación específicamente dirigidos a líderes de grupo con dos meses de anticipación a la fecha del censo nacional.
4. Capacitar a más técnicos de las instituciones coordinadoras para que puedan ser instructores y replicar las capacitaciones y así reducir la dependencia de una sola institución o persona.
5. Continuar capacitando e involucrando a guardaparques, técnicos y voluntarios de la sociedad civil en los censos nacionales y monitoreo poblacional del cóndor andino.
6. Fortalecer la preparación y equipamiento de las instituciones coordinadoras para enfrentar de manera adecuada los requerimientos logísticos y técnicos de censos provinciales, regionales y nacionales.
7. Comprometer a los líderes del grupo a realizar visitas previas a los puntos del censo por lo menos un mes antes del censo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de: Ministerio del Ambiente, Fundación Cóndor Andino Ecuador, The Peregrine Fund, WCS, Centro de Rescate Ilitío, Bioparque Amaru de Cuenca, ETAPA, Fundación Zoológica del Ecuador, Zoológico de Guayllabamba, Proyecto Paisajes-Vida Silvestre, Metallura, Prefectura de Imbabura, FONAG, Prefectura de Loja, GAD de Cuenca, GAD de Nabón, GAD de Saraguro, GAD de Santa Isabel, GAD de Sevilla de Oro, ETAPA, ELECAUSTRO, Naturaleza y Conservación, Parque Cóndor, Aves y Conservación,

Universidad Técnica Particular de Loja, Universidad del Azuay, Universidad de Loja, Universidad de Cuenca, Universidad Central del Ecuador, EcoClub UTPL, Tierra del Volcán, Travel With Agency Segundo Ruano, Proyecto Turístico Cruz Loma (teleférico), Pamela Vargas, Salomón Rúaless, Susana Escandón, Jennifer Paspuel, Lorena Chenas, Claudia Paspuezan, Segundo Paspuel, Michael Carrillo, Yesica Carrillo, Edwin Taimal, Cristian Santillán, William Lopez, Franklin Tulcan, Juan Carlos Obando, Edison Ponce, Andrés Torres, Pablo Andrade, Fernanda Pantoja, Miguel Paguay, Carlos Paspuel, Juan Carlos Flores, Wendy, Lores, Gardenia Lloré, Edwin Revelo, Sherlay Paspuel, Ricardo Benavides, Ronald Pérez, Amílcar Hernández, Karen Bastidas, Ricardo Benavides, Ronald Pérez, Amílcar Hernández, Karen Bastidas, Carlosama Alexander, Luis Calapi, Jesús Farinango, Patricio Escanta, Víctor Romero, Rafael Defas, Gabriel Guevara, Alex Tixicuro, Nelly Pilamunga, Shirley Farinango, Ramiro Flores, Javier Arcos, Andrés Escalante, Byron Andrade, Ramiro Flores, Javier Arcos, Byron Andrade, Jhonatan Ruiz, Jonathan Guamanzara, David Blanco, Luis Cachimuel, Marcelo Pantoja, Carol Calderón, Inti Farinango, Yann Potaufeu, Josep Hendricks, Diego Semanate, Luis Sisa, Luis Córdova, Plutarco Méndez, Ana Lopez, Kenny Ramírez, Kevin Guevara, Esteban Yar, Steve Grijalva, Mauricio Narváez, Belén Álvaro, Karen Blacio, Angélica Moreira, María Canacuán, Marco Enríquez, Max Araujo, Shady Heredia, Alan García, Jorge Heredia, Danielka Rocha, Lorena Jarama, Jenifer Gonzales, Jordan Cruz, Jacquelin Montoya, Alexander Hidalgo, Nelson Monteros, Amilcar Arroyo, Dayana Tinizaray, Jefferzon Tipaz, Frnklin Rivadeneira, Paola Acero, Sofía Guachi, Luis Lucero, Jorge Ushiña, Marcelo Guzmán, Paulina Atti, Andrea Hidalgo, Andrés Oyos, Víctor Gualotuña, Alfredo Gualavisi, Rodrigo Granda, Marcelo Cordonez, Verónica Guerra, Jaime Umaquingo, Julio Lopez, Marcelo Toapanta, Marcos Corozo, Freddy Valencia, Holger Zambrano, Oswaldo Aigaje, Holger Aigaje, Carlos Pilca, Dario Pilca, Oscar Paez, Oswaldo Tutillo, Danilo Suquilanda, Juank Vizuite, Cynthia Bonilla, Jonathan Hidalgo, Alejandro Hidalgo, Viviana, Valeria, Flora, Diego Morillo, Edgar Cañar, Estefanía Calderón, Augusto Barreiro, Camila Flores, Jorge Vaca, Vanesa Calderon, Johanna Cobo, Jefferson Mora, Carolina Meneses, Yolanda Gualoto, Gabriela Montoya, Martin Vega, Luis Vásquez, Gabriela Arellano, Daniel Arcos, Dayana Togan, Marco Jurado, Francisco Chipantasig, Víctor Vallejo, Patricio Oña, Javier Quispe, Nathaly Paucar, Bryan Guerra, Gabriela Freire, Kamila Escobar, Elena Jiménez, Miho Akiguchi, Sandra Nogales, Boris Camacho, Carla Castañeda, Byron Lagla, María Jose Zapata, Martin Kingman, Jessenia Castillo, Jorge Vera, Abigail Correa, Darío Reina, Roberto Pachacama, Ricardo Pachacama, Sandro Goerner, Ivana Soria, Goldy Ramírez, Pablo Paredes, Saúl Cáceres, Esteban Escobar, Marco Asipuela, Diego Romero, Eduardo Riofrío, Italo Vilatuña, Sofia Trujillo, Andrea Hidalgo, Stephanie Flores, Carlos Valle, Abrahán Loaiza, Patricio Pillajo, Mario Pillajo, Pedro Gualoto, Geovanny Ascanta, Kenny Velastegui, Adrian Vela, Manuel Simba, Francisco Black, Roberto Vizuite, Karina Alquina, Luis Yupa, Edurado Alpuinga, Daphne Armas, Daniela Pareja, Tania Flores, Angie Montalvo, Alexandra Arcos, Patricio Muñoz, Gorki Ríos, Patricio Cachumba, Martin Maldonado, Grace Lascano, Carlos Cuichan, Doris Apuela, Shirley Criollo, Augusto Granda, Andres Quinoluisa, Karina Zambrano, Diego Cuichan, Jesús Herrera, Vanesa Cuadras, Daniel Estagña, Ruben Pineida, Gabriela Sosa, Gerardo Cando, Ramiro Tamayo, Jorge Jimenez, Ruben Cueva, Alexis Kovach, Francis Ordoñez, Cristhian Guaquipana, Paul Aulestia, David Viracocha, Eduardo Armas, Francis Quispe, Mayra Cordova, Segundo Santos, Antonia Aguilar, Antonio Águila, María Cuadrado,

Juan Chicaiza, Franklin Romero, Paulina Guarochico, Sebastian Bustamante, Carlos Tigasi, Mayra Velasco, Luis Toctaguano, Juan Lema, María Guamote, Tania Prunz, Gonzalo Escudero, Byron Peñafiel, Edwin Llumitasig, Diana Condor, Luis Caiza, Alfonso Heredia, Irma Choto, Ángela Paredes, Carlos Villacis, Abigail Villacis, Alex Aguirre, William Arteaga Chávez, Juan Molina, Eloy Salazar, Ángel Ushca, Daniela Racines, Diana Paredes, Wilson Lutuala, Marco Plazarte, Geovanny Gancino, Jesús Calvache, Angélica Coque, Diego Casa, Cristhyan Castellanos, Edwin Taipe, Rodrigo Toapanta, Jessica Carrillo, Daniel Tigre, Bayardo Robayo, Santiago Hermosa, Ruben Toaquiza, Paul Espinoza, Rodolfo Carvajal, Viviana Narváez, Randal Rubi, Marcelo Reinoso, Leonor Sánchez, Adriana Solís, Romel Chicaiza, Edwin Lozado, Ramón Criollo, Patricio Espín, Rodrigo Toscano, Mario Iglesias, Byron Machado, Alfredo Zuño, Marlon Martínez, Edison Jaque, Joaquin Melo, Myriam Cudco, Juan Velastegui, Marcela Alvarado, Luis Salagaje, Paul Tito, Joel Villacis, Mariela Ati, Rodrigo Guangasi, Cesar Punine, Mike Rivadeneira, Jesús Guaco, Jose Sislema, Carolina Chafra, Segundo Aguasaca, Kleber Llumitasig, Angel Coles, Soledad Jiménez, Patricia Sulca, Gustavo Aldas Eulazazuña, Maricela Granda, Pamela Medina, Luis Carrillo, Antonio Valladares, Luis Gualotuña, Pablo Toaza, Ángel Palacios, Roberto Zamora, Cristina Tervel, Cristina Tapia, Jhonny Guaguancela, Luis Cajilema, Nery Moreno, Oscar Toapanta, Juan Leon Castillo, Jose Luis Tapuy, Walter Guilleatanda, Marco Pesantez, Francisco Sánchez, Sergio Quiroz, Fabián Cabrera, Rodrigo Carpio, Franklin Pachacama, Nelson Espinoza, Jonathan Abad, Manual Ganzhi, Mauricio Buñay, Carolina Flores, Franco Rodas, Edison Flores, Mures Padson, Geovanny Méndez, Fabián Carrera, Ramiro Conejo, Juan Curillo, Fernanda León, Francisco Arellano, Yadira Cevallos, Jessica Chimbo, Elizabeth León, Dayana Ayala, Gina Jimbo, Sergio Peña, Bryan Ochoa, Jose Cabrera, Isabel Rodas, Cristian Quezada, Francisco Gonzales, Gabriela Rojas, Jhony Rivera, Fernando Juella, Belen Cañar, Belen Molina, Paul Mejia, Jhonny Pesantes, Jorge Luis Romero, Fabián Peralta, Mateo Coello, Toa Quindi, Pacha Quiroz, Angélica Roldan, Luiz Gainza, Andrés Chacha Bastidas, Rodolfo Arias, Jorge Ramírez, Pablo Arrechua, Wilson Arévalo, Aparicio Collaguazo, Luis Garino, Udire Buenaño, Teddy Ochoa, Andrés Armijos, Luis Tambo, Alejandro Trelles, Fernanda Narváez, Tobias Guerrero, Jonathan Pardo, Nelson Ortiz, Diego Poma, Juliana Cacay, Oscar Peralta, Diana Silva, Gabriela Rivera, Víctor Bustamante, Juan Carlos Ortega, Lelema Chamba, Sebastian Mogrovejo, Joseph Valverde, Joselyn Vinuesa, Daniel San Martin, Daniel Hualpa, Santiago Hualpa, Norberto Patiño, Enrique Armijos, Pabel Rocha, Jhon Abrigo, Alex Correa, Franz Rojas, Paola Ordoñez, María Cordero, Jose Bravo, Jose Marquez, Jose Cordero, Jose Villa.

LITERATURA CITADA

- Aubone, A. 2004. Loss of stability owing to a stable age structure skewed toward juveniles, *Ecological Modelling* 175 (1): 55-64.
- Basantes, E.R., R. Erreis, G.J. Mohiddin y A.E. Cuaycal. 2016. Effects of climatic changes on crops, area of Santa Rosa de Cusubamba, Cayambe, Pichincha, Ecuador. *ARNP Journal of Agricultural and Biological Science*. 11(4):149-159.
- BirdLife International. 2018. Species factsheet: *Vultur gryphus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 08/10/2018. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2018) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 08/10/2018.
- Jones, J.P.G., G.P. Asner, S.H.M. Butchart y K.U. Karanth. 2013. The 'why', 'what' and 'how' of monitoring for conservation. Pp. 329-343. En: Key Topics in Conservation Biology 2. D. W. Macdonald and K. J. Willis (Ed.). John Wiley & Sons. New York.
- Lambertucci S.A., M. Carrete, J.A. Donázar y F. Hiraldo .2012. Large-scale age-dependent skewed sex ratio in a sexually dimorphic avian scavenger. *PLOS ONE* 7: e46347. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0046347>.
- MAE. 2009. Estrategia nacional para la conservación del cóndor andino *Vultur gryphus* del Ecuador. Acuerdo Ministerial No. 051, publicado en el Registro Oficial No. 641 de 24 de julio de 2009, Ministerio del Ambiente de Ecuador, Quito.
- MAE- The Peregrine Fund. 2018. Plan de acción para la conservación del cóndor andino en Ecuador. Ministerio del Ambiente y The Peregrine Fund. 63 pp. Quito.
- Mazerolle, M.J. 2016. *AICcmodavg: Model selection and multimodel inference based on (Q) AIC(c). R package version 2.0-4*. . <http://CRAN.R-project.org/package=AICcmodavg>. On 1 July 2016.
- Mendez, D. R., F. H. Vargas, R. W. Soria-Auza, & S. K. Herzog. 2015. Population status of Andean Condors in central and southern Bolivia. *Journal of Field Ornithology* 86:205-212.
- Narváez, F., E. Arbeláez, S. Kohn, A. Ortega y H. Vargas. 2017. Proyecto de Investigación y Monitoreo Ecológico del Cóndor Andino en Ecuador (PICE): Censo Regional del Cóndor Andino en el Sur del Ecuador. Informe para el Ministerio del Ambiente de Ecuador y Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino. The Peregrine Fund, Fundación Cóndor Andino, Centro de Rescate Iltío, Instituto Tueri, Bioparque Amaru. Quito.
- Naveda-Rodriguez, A., F. H. Vargas, S Kohn, y G. Zapata Ríos. 2015. Censo Nacional del Cóndor Andino en Ecuador 2015. Ministerio del Ambiente y Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino en Ecuador. Quito, Ecuador, Octubre de 2015, 18 pp.
- Naveda-Rodriguez, A., Vargas, F.H., Kohn, S., y G. Zapata Ríos. 2016. Andean Condor (*Vultur gryphus*) in Ecuador: Geographic distribution, population size and extinction risk. *Plos One*, 11(3), 1-14. doi:10.1371/journal.pone.0151827.
- Nichols, J.D. y K.U. Karanth. 2012. Wildlife population monitoring: a conceptual framework. Pp. 1-7. En: Monitoring Elephant Populations and Assessing Threats: a manual for researchers, managers and conservationists. S. Hedges, N. S. Kumar and K. U. Karanth (Ed.). Universities Press. Andhra Pradesh.
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. De Sante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report,

- PSW–GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.
- Royle, J.A. 2004. N-Mixture Models for Estimating Population Size from Spatially Replicated Counts. *Biometrics* 60: 108-115.
- Fiske, I. y R. Chandler. 2011. Unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. *Journal of Statistical Software* 43: 1-23.
- Vargas, H., S. Kohn, A. Ortega, E. Arbeláez, A. Naveda-Rodríguez, F. Cardoso, y J. Chaves. 2017. Investigación y Monitoreo Ecológico del Cóndor Andino en Ecuador. Informe Técnico 2012-2016. Pp. 1-163. The Peregrine Fund - Grupo Nacional de Trabajo del Cóndor Andino, Quito.
- Vargas, H., F. Narváez, S. Kohn, E. Arbeláez, y A. Ortega. 2018. Investigación y Monitoreo Ecológico del Cóndor Andino en Ecuador. Informe Técnico 2017-2018 para el Ministerio del Ambiente de Ecuador. Pp. 1-34. The Peregrine Fund – Fundación Cóndor Andino, Quito.
- Wallace, R., A. Reinaga, N. Piland, R. Piana, H. Vargas, R. E. Zegarra, P. Alarcón, S. Alvarado, P. Álvarez, F. Angulo, V. Astore, F. Ciri, J. Cisneros, C. Cóndor, V. Escobar, Funes, Martin, J. Gálvez, C. Gargiulo, S. Gordillo, J. Heredia, S. Kohn, A. Kusch, S. Lambertucci, D. Méndez, R. Morales, A. More, A. Naveda-Rodríguez, D. Oehler, O. Ospina, A. Ortega, J. A. Otero, F. Saenz, C. Silva, R. Vento, G. Wiemeier, G. Zapata, y L. Zurita. En prensa. Conservation priority setting exercise for the Andean Condor (*Vultur gryphus*). Results of Andean Condor Range Wide Priority Setting Workshop, May 6th-9th 2015, held in Lima, Peru. Wildlife Conservation Society, The Peregrine Fund, SERFOR, MINAM, La Paz, Bolivia.

ANEXO 1. FORMULARIOS DEL CENSO 2018

ANEXO 1.1: FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DEL CENSO EN HORAS DE LA TARDE

SEGUNDO CENSO NACIONAL DEL CÓNDOR ANDINO EN EL ECUADOR 2018 (Formulario #1. Pag. 1)																
Observadores:										ID + Nombre Dormidero:						
Cantón/Provincia:										GPS Punto Observación (P.O.):						
GPS Dormidero:										Altitud (P.O):						
FECHA	HORA	ADULTO MACHO	ADULTO HEMBRA	ADULTO SEXO N/D	SUB-ADULTO MACHO	SUB-ADULTO HEMBRA	SUB-ADULTO SEXO	JUVENIL MACHO	JUVENIL HEMBRA	JUVENIL SEXO N/D	CONDOR SEXO Y EDAD	TOTAL	VISIBILIDAD	LLUVIA	NEBLINA	NUBOSIDAD
		17 DE AGOSTO DE 2018	15:30 – 15:45													
15:45 – 16:00																
16:00 – 16:15																
16:15 – 16:30																
16:30 – 16:45																
16:45 – 17:00																
17:00 – 17:15																
17:15 – 17:30																
17:30 – 17:45																
17:45 – 18:00																
18:00 – 18:15																
18:15 – 18:30																
NRO. ABSOLUTO																
OBSERVACIONES GENERALES (nidos, comportamiento cóndores, actividades humanas)																
<p>Visibilidad: 1=No se puede ver peñón, 2=Media, 3=Excelente. Lluvia: 1=Fuerte, 2=Moderada, 3=Sin lluvia. Neblina: 1=Muy nublado, 2=Moderada, 3=Sin neblina. Nubosidad: 1=100% Nublado, 2=50% Nublado, 3=0% Sin nubes. ND = No Determinado.</p>																

Escanear o fotografiar y enviar formulario a censocondor2018@investigacioncondorecuador.com , luis.carrasco@ambiente.gob.ec, pedro.gualoto@ambiente.gob.ec, y a través de whatsapp al 0996514740 hasta el 20 de Agosto 2018.

Entregar original: en las Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente hasta el 30 agosto 2017 o enviar a las oficinas de la Fundación Cóndor Andino, dirección: Tamayo N24-260 y Lizardo García, Quito-Ecuador.

ANEXO 1.2: FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DEL CENSO EN HORAS DE LA TARDE

SEGUNDO CENSO NACIONAL DEL CÓNDOR ANDINO EN EL ECUADOR 2018 (Formulario #1. Pag. 2)																
Observadores:							ID + Nombre Dormidero:									
Cantón/Provincia:							GPS Punto Observación (P.O.):									
GPS Dormidero:							Altitud (P.O):									
FECHA	HORA	ADULTO MACHO	ADULTO HEMBRA	ADULTO SEXO N/D	SUB-ADULTO MACHO	SUB-ADULTO HEMBRA	SUB-ADULTO SEXO	JUVENIL MACHO	JUVENIL HEMBRA	JUVENIL SEXO N/D	CONDOR SEXO Y EDAD	TOTAL	VISIBILIDAD	LLUVIA	NEBLINA	NUBOSIDAD
18 DE AGOSTO 2018	06:00 – 06:15															
	06:15 – 06:30															
	06:30 – 06:45															
	06:45 – 07:00															
	07:00 – 07:15															
	07:15 – 07:30															
	07:30 – 07:45															
	07:45 – 08:00															
	08:00 – 08:15															
	08:15 – 08:30															
	08:30 – 08:45															
	08:45 – 09:00															
NRO. ABSOLUTO																
OBSERVACIONES GENERALES (nidos, comportamiento cóndores, actividades humanas)																
<p>Visibilidad: 1=No se puede ver peñón, 2=Media, 3=Excelente. Lluvia: 1=Fuerte, 2=Moderada, 3=Sin lluvia. Neblina: 1=Muy nublado, 2=Moderada, 3=Sin neblina. Nubosidad: 1=100% Nublado, 2=50% Nublado, 3=0% Sin nubes. ND = No Determinado</p>																

Escanear o fotografiar y enviar formulario a censocondor2018@investigacioncondorecuador.com , luis.carrasco@ambiente.gob.ec, pedro.gualoto@ambiente.gob.ec, y a través de whatsapp al 0996514740 hasta el 20 de Agosto 2018.

Entregar original: en las Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente hasta el 30 agosto 2017 o enviar a las oficinas de la Fundación Cóndor Andino, dirección: Tamayo N24-260 y Lizardo García, Quito-Ecuador.

ANEXO 1. 3: EJEMPLO DE LLENADO DEL FORMULARIO

SEGUNDO CENSO NACIONAL DEL CÓNDOR ANDINO EN EL ECUADOR 2018 (Formulario #1. Pag. 1)																
Observadores: <i>Fabrizio Narváez Rubén Pineda</i>										ID + Nombre Dormidero: <i>PO1 AZUAY SHURACPAMBA</i>						
Cantón/Provincia: <i>Nabón Azuay</i>										GPS Punto Observación (P.O.): <i>757091.12 E 9628445.28 S</i>						
GPS Dormidero: <i>757089 E 9628588</i>										Altitud (P.O): <i>2895</i>						
FECHA	HORA	ADULTO MACHO	ADULTO HEMBRA	ADULTO SEXO N/D	SUB-ADULTO MACHO	SUB-ADULTO HEMBRA	SUB-ADULTO SEXO N/D	JUVENIL MACHO	JUVENIL HEMBRA	JUVENIL SEXO N/D	CONDOR SEXO Y EDAD N/D	TOTAL	VISIBILIDAD	LLUVIA	NEBLINA	NUBOSIDAD
17 DE AGOSTO 2018	15:30 – 15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
	15:45 – 16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
	16:00 – 16:15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
	16:15 – 16:30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
	16:30 – 16:45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
	16:45 – 17:00	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	3	3	3
	17:00 – 17:15	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	3	3	3
	17:15 – 17:30	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	2
	17:30 – 17:45	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	4	2	3	3	2
	17:45 – 18:00	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	2
	18:00 – 18:15	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	1
	18:15 – 18:30	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	1
NRO. ABSOLUTO		1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	5				
OBSERVACIONES GENERALES (nidos, comportamiento cóndores, actividades humanas)																
<p><i>Los dos individuos adultos el macho y la hembra llegaron uno después del otro y se posaron en un dormidero juntos donde permanecieron la tarde acicalándose y entrelazando cuellos, a las 17:34 hubo un cortejo y copula y se posaron a 200 metros del sitio inicial a las 17:39 la hembra de la pareja abandona el sitio y se pierde de vista. A las 17:46 aparece una hembra diferente esta vez marcada con la banda alar # 10 (Chunka) que se posa en el peñón y se queda hasta el final de la tarde Uno de los machos juveniles registrados llevo al peñón a las 16:49 se posó lejos de la pareja y se quedó ahí por el resto de la tarde. Otro macho juvenil que llegó a las 17:39 únicamente sobrevoló por el área de uso 5 minutos y se dirigió con dirección nororiente donde se perdió de vista.</i></p> <p>Visibilidad: 1=No se puede ver peñón, 2=Media, 3=Excelente. Lluvia: 1=Fuerte, 2=Moderada, 3=Sin lluvia. Neblina: 1=Muy nublado, 2=Moderada, 3=Sin neblina. Nubosidad: 1=100% Nublado, 2=50% Nublado, 3=-0% Sin nubes. ND = No Determinado</p>																

OS A NUTOS Y ULARIO

NO SE AVISTAN CÓNDORES EN LOS DOS PRIMEROS INTERVALOS DE 15 MINUTOS

A LAS 16:02 LLEGA UN MACHO ADULTO Y A LAS 16:09 LLEGA UNA HEMBRA ADULTA

LOS MISMOS CÓNDORES QUE LLEGARON A LAS 16:02 Y 16:09 RESPECTIVAMENTE, SE QUEDAN PERCHADOS HASTA EL FINAL DEL CONTEO POR LO QUE SE LOS REGISTRA EN TODOS LOS INTERVALOS

SE ANOTA EL NUMERO ABSOLUTO DE INDIVIDUOS QUE SE OBSERVARON, QUE EN ESTE CASO CORRESPONDE A 1 MACHO Y 2 HEMBRAS QUE FUERON AVISTADOS DESDE EL PUNTO DE CONTEO PERCHADOS O VOLANDO DESDE LAS 16:00 HASTA LA 18:30

CENSO DE CÓNDOR ANDINO EN LAS PROVINCIAS DEL SUR DEL ECUADOR 2017 (Formulario #1. Pag. 1)																
Observadores: <i>Fabricio Narváez Rubén Pineda</i>							ID + Nombre Dormidero: <i>PO1 AZUAY SHURACPAMBA</i>									
Cantón/Provincia: <i>Nabón Azuay</i>							GPS Punto Observación (P.O.): <i>757091.12 E 9628445.28 S</i>									
GPS Dormidero: <i>757089 E 9628588</i>							Altitud (P.O): <i>2895</i>									
FECHA	HORA	ADULTO MACHO	ADULTO HEMBRA	ADULTO SEXO N/D	SUB-ADULTO MACHO	SUB-ADULTO HEMBRA	SUB-ADULTO SEXO N/D	JUVENIL MACHO	JUVENIL HEMBRA	JUVENIL SEXO N/D	CÓNDOR SEXO Y EDAD N/D	TOTAL	VISIBILIDAD	LLUVIA	NEBLINA	NUBOSIDAD
27 DE SEPTIEMBRE DE 2017	15:30 - 15:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
	15:45 - 16:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3
	16:00 - 16:15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
	16:15 - 16:30	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
	16:30 - 16:45	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
	16:45 - 17:00	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	3	3	3
	17:00 - 17:15	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	3	3	3
	17:15 - 17:30	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	2
	17:30 - 17:45	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	4	2	3	3	2
	17:45 - 18:00	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	2
	18:00 - 18:15	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	1
	18:15 - 18:30	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	1
NRO. ABSOLUTO		1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	5				

Latitud y longitud en sistema de coordenadas UTM

A LAS 17:39 LA HEMBRA DE LA PAREJA VUELA Y DESAPARECE DE VISTA NO REGRESA AL AREA DE USO
A LAS 17:45 APARECE UNA HEMBRA DIFERENTE MARCADA CON LA BANDA ALAR #10

A LAS 16:45 LLEGA UN MACHO JUVENIL AL AREA DE USO

SE ANOTA EL TOTAL ABSOLUTO DE CÓNDORES AVISTADOS EN ESE INTERVALO DE 15 MINUTOS

A LAS 17:41 LLEGA UN MACHO JUVENIL QUE SOBREVUELA EL PUNTO DE CONTEO Y SE PIERDE DE VISTA A LAS 17:43

LA SUMA DEL NÚMERO ABSOLUTO DE CONDORES OBSERVADOS ES DECIR 1 MACHO ADULTO, 2 HEMBRAS ADULTAS Y 2 MACHOS JUVENILES

ANEXO 1.4: PROTOCOLO COLECCIÓN DATOS CENSO CÓNDOR ANDINO 2018

EQUIPO BASICO: Binoculares, telescopio, GPS, carpas, fundas de dormir, alimentos, agua, formularios para el censo, lápices y libretas de campo.

FECHA Y DURACION CENSO. El censo se realizará el 17, 18 y 19 de agosto del 2018. . Observadores llegarán al Punto de Observación del dormidero al medio día del 17, acamparán durante dos noches, y saldrán el día 19 después de las 09:00 am.

HORA E INTERVALOS CENSO. Los conteos de cóndores se realizarán de la siguiente manera: el día jueves 17 de agosto se iniciará el censado a partir de las 15:30 y continuará hasta las 18:30 horas, el día viernes 18 de agosto la toma de datos se realizará en dos intervalos el primero de 06:00 a 09:00 horas y el segundo de 15:30 a 18:30, por último, el sábado 19 de agosto se repetirá el censado de 06:00 a 09:00. Los cóndores serán contados en intervalos de 15 minutos (ejemplo: de 15:30 a 15:45) y serán acumulados (sumados) en cada intervalo.

REGISTRO DE RUTA DE INGRESO A DORMIDERO Y PUNTO DE OBSERVACION. Registrarán en GPS o en Smartphone con aplicación Oruxmaps, en sistema UTM, la ruta de ingreso al dormidero tomando como punto inicial la carretera principal más cercana. Estas rutas de GPS serán entregadas en las instituciones que se mencionan en el formulario 1 el miércoles 22-Agosto -2018 conjuntamente con los formularios del censo.

RADIO DE OBSERVACION. Se contarán cóndores perchados o volando en un radio de un kilómetro, estimado visualmente, alrededor del Punto de Observación.

OBSERVADORES. Nombre y apellidos. Dos observadores por cada dormidero. El uno será el observador y el otro secretario (registrará los datos en formulario 1)

CANTÓN/PROVINCIA. Incluir cantón y provincia donde se ubica el dormidero.

GPS DORMIDERO: Latitud y longitud en sistema de coordenadas UTM.

ID + NOMBRE DORMIDERO: El ID del Punto de Observación en Anexo 1 y el nombre del dormidero conocido por la gente de la localidad. Si no tiene nombre, usar el de la quebrada más cercana.

GPS PUNTO OBSERVACION (P.O.): Latitud y longitud en sistema de coordenadas UTM.

ALTITUD (P.O.): Metros sobre el nivel del mar, tomado con GPS o altímetro en el Punto de Observación (P.O.). La Altitud del dormidero será luego extraída de los datos satelitales.

ADULTO: Cóndor con blanco en alas y en collarín. **SUBADULTO:** Cóndor con alas oscuras o cenizas y collarín blanco. **JUEVENIL:** Cóndor enteramente café u oscuro (sin coloración blanca o ceniza).

MACHO: Cóndor con cresta. **HEMBRA:** Cóndor sin cresta, cabeza en forma triangular en vuelo.

NRO. ABSOLUTO: Números de cóndores por edad y sexo que el observador estima que fueron observados durante todo el intervalo.

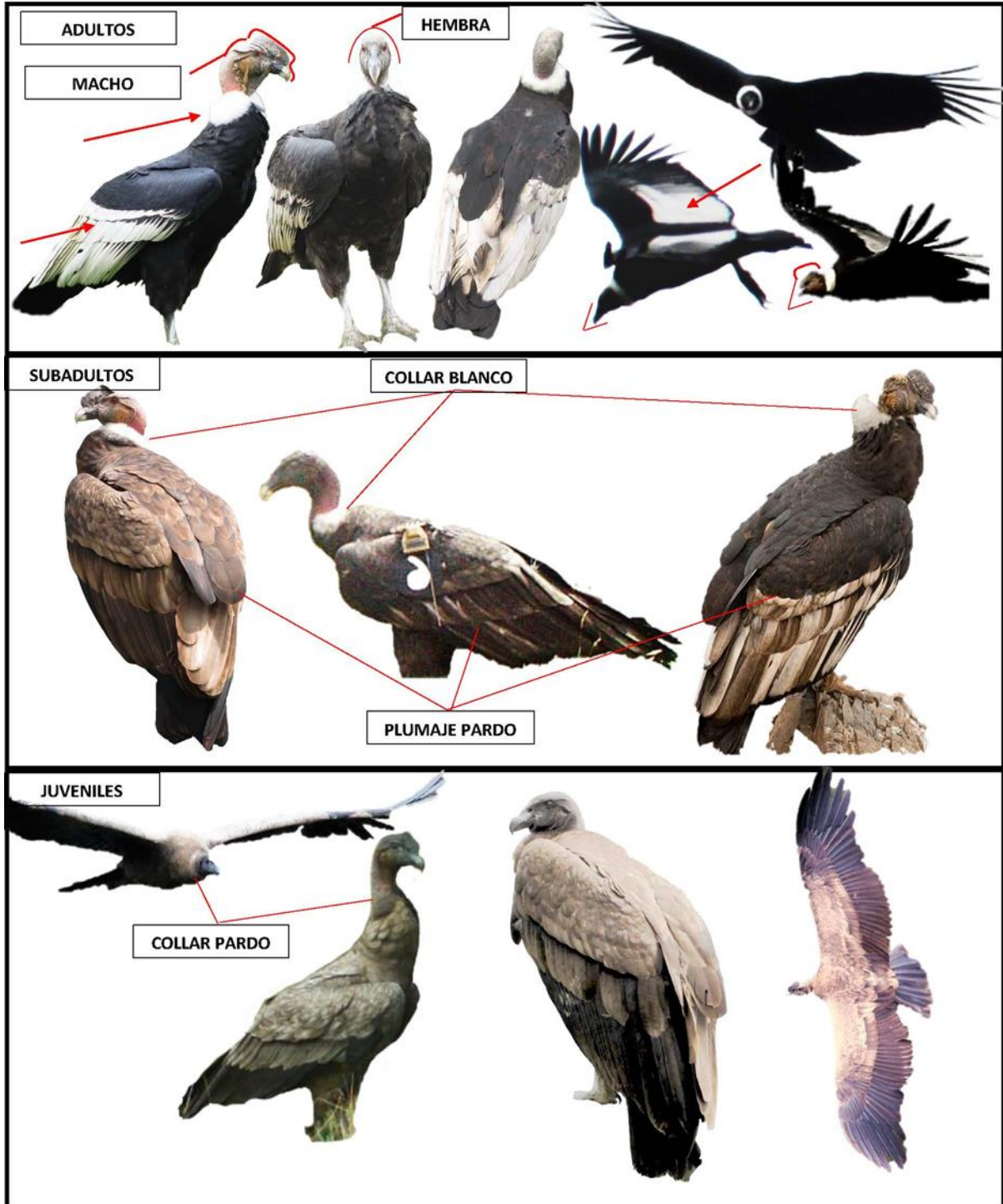
VISIBILIDAD: Respecto al peñón. Describir si visibilidad es excelente, media o no se puede ver el peñón ya sea por neblina, lluvia, noche o alguna otra causa.

OBSERVACIONES GENERALES: Describir presencia de nidos, comportamiento de cóndores (copulando, alimentando a pichón), numero de banda alar de cóndores marcados, clima y actividades humanas que pueden afectar negativamente a los cóndores (i.e. incendios, cazadores, perros ferales, otros).

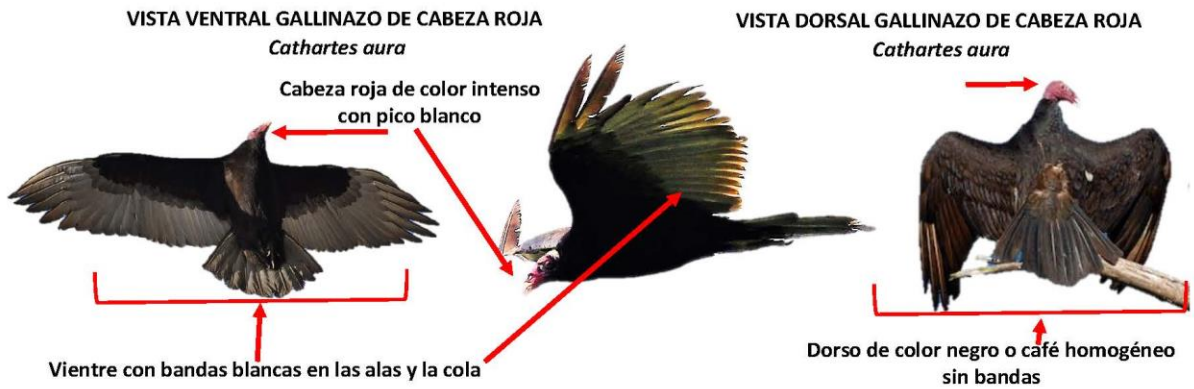
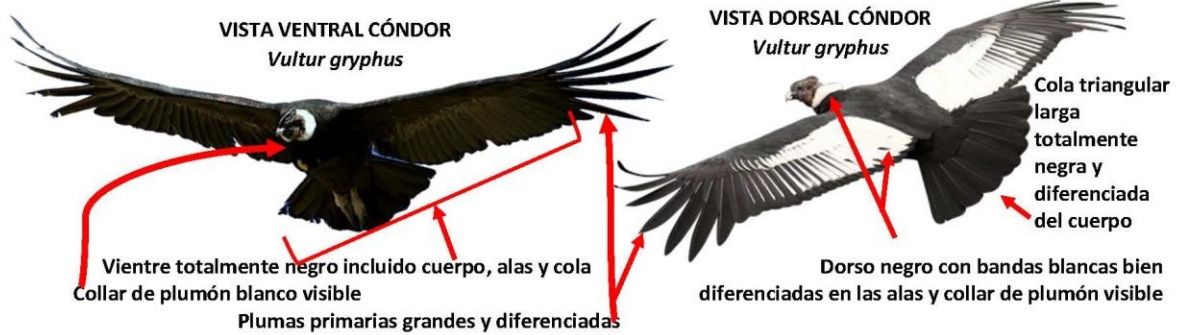
ANEXO 1.5: IDENTIFICACIÓN DE CÓNDORES POR CLASES DE EDAD Y SEXO



IDENTIFICACIÓN DE CÓNDORES (*Vultur gryphus*) POR CLASES DE EDAD Y SEXO



ANEXO 1.6. IDENTIFICACION DE CÓNDORES Y OTRAS RAPACES EN ÁREA DE CENSO





AVES RAPACES

GUARRO (*Geranoaetus melanoleucus*)

Alas y cuerpo regordetes forman un abanico



Plumas primarias cortas poco diferenciadas

Zonas ventrales barreteadas o con colores blancos y grises

Cola corta no diferenciada del cuerpo

Cola con bandas blancas



GAVILÁN VARIABLE

(*Geranoaetus polyosoma*)

Cola y alas con bandas blancas



CURIQUINGUE

(*Phalcoboenus carunculatus*)

ANEXO 2: FOTOS DEL CENSO 2018



Foto 1: Asistentes a taller de entrenamiento, 2do censo nacional del cóndor andino (voluntarios) / Quito, Pichincha, 27-junio-2018. Autor: Fabricio Narváez



Foto 2: Entrenamiento, 2do censo nacional del cóndor andino (voluntarios) / Quito, Pichincha, 27-junio-2018. Autor: Sebastián Kohn



Foto 3: Asistentes taller de entrenamiento 2do censo nacional del cóndor andino (voluntarios) / Cuenca, Azuay, 12-junio-2018. Autor: Ernesto Arbeláez



Foto 4: Entrenamiento 2do censo nacional del cóndor andino (técnicos MAE) / Cuenca, Azuay, 18-junio-2018. Autor: Ernesto Arbeláez



Foto 5: Entrenamiento 2do censo nacional del cóndor andino (Técnicos MAE) / Quito, Pichincha, 26-junio-2018. Autor: Luís Carrasco



Foto 6: Entrenamiento 2do censo nacional del cóndor andino (Voluntarios) / Latacunga, Cotopaxi, 22-junio-2018. Autor: Sebastián Kohn



Foto 7: Visita previa, PO3 PICHINCHA 2do censo nacional del cóndor andino /Cayambe, Pichincha, agosto-2018. Autor: Fabricio Narváz



Foto 8: Visita previa, PO26 PICHINCHA 2do censo nacional del cóndor andino /Pintag, Pichincha, agosto-2018. Autor: Fabricio Narváz



Foto 9: Equipo PO1 AZUAY, 2do censo nacional del cóndor andino /Cerro Kitawayku, Azuay, 17-agosto-2018. Autor: Francisco Sánchez



Foto 10: Avistamiento de cóndor Equipo PO1 AZUAY, 2do censo nacional del cóndor andino /Cerro Kitawayku, Azuay, 17-agosto-2018. Autor: Francisco Sánchez



Foto 11: Fotos Informe Equipo PO4 PICHINCHA, 2do censo nacional del cóndor andino /Antenas, La Chimba, Cayambe, Pichincha, 19-agosto-2018. Autores: Jordán Cruz, Jennifer Gonzáles



Foto 12: Equipo PO8 PICHINCHA, 2do censo nacional del cóndor andino /La Dormida, Diablopungo, Cayambe, Pichincha, 17-agosto-2018. Autores: Jorge Ushiña, Marcelo Guzmán