



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

CONSEJO NACIONAL
DE ÁREAS PROTEGIDAS



ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DEL QUETZAL (*Pharomachrus mocinno mocinno*) Y SU HÁBITAT EN GUATEMALA



ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN
DEL QUETZAL
(PHAROMACHRUS MOCINNO MOCINNO)
Y SU HÁBITAT EN GUATEMALA

Publicación técnica No. 9-2020



CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS -CONAP-
Estrategia de Conservación del Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y su Hábitat en Guatemala
Publicación técnica No. 9-2020
Octubre 2020

Equipo planificador

Doctora Michelle Bustamante Castillo
Bióloga Bianca Beatriz Bosarreyes Leja
Doctor Manuel Alejandro Barrios Izás

Apoyo Financiero

Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala



CUNZAC-USAC y CONAP (Centro Universitario de Zacapa de la Universidad de San Carlos de Guatemala; Consejo Nacional de Áreas Protegidas). 2020. **Estrategia de Conservación del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno*) y su Hábitat en Guatemala**. Publicación técnica No. 9-2020. Guatemala.

Primera Edición

Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-

5a. Avenida, 6-06 Zona 1, Edificio IPM, 5to., 6to. y 7mo. Nivel, Guatemala, C.A.

www.conap.gob.gt

Tel.: 1547

GUATEMALA
Megadiversa

MIEMBROS CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS –CONAP- AÑO 2020

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-

Lic. Mario Roberto Rojas Espino, Representante Titular
Lic. Angel Ernesto Lavarreda Mazariegos, Representante Suplente

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-

Ing. José Angel López, Representante Titular
Ing. Manuel Benedicto Lucas López, Representante Suplente

Instituto de Antropología e Historia de Guatemala -IDAEH-

Licda. Lidiette Silvana Martínez Cayetano, Representante Titular
Lic. Eleuterio Cahuec Del Valle, Representante Suplente

Instituto Guatemalteco de Turismo -INGUAT-

Lic. Elmer Hernández y Hernández, Representante Titular
Lic. Jorge Mario Samayoa López, Representante Suplente

Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-

Lic. Carlos Manuel Maldonado-Aguilera, Representante Titular
Licda. Mercedes Barrios Ruiz, Representante Suplente

Organizaciones Conservacionistas de la Naturaleza

Licda. Teresita Chinchilla Miranda, Representante Titular
Ambientalista Marta Ayala Rojas, Representante Suplente

Asociación Nacional de Municipalidades -ANAM-

Sr. Mayra Elizabeth Altán de Palencia, Representante Titular
Sr. Mario Rolando Mejía Alfaro, Representante Suplente

Secretaría Ejecutiva

Lic. Abraham Humberto Estrada Rossal, Secretario Ejecutivo
Ing. Gerson Alvarado, Subsecretario Ejecutivo

El Infrascrito Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas

CERTIFICA

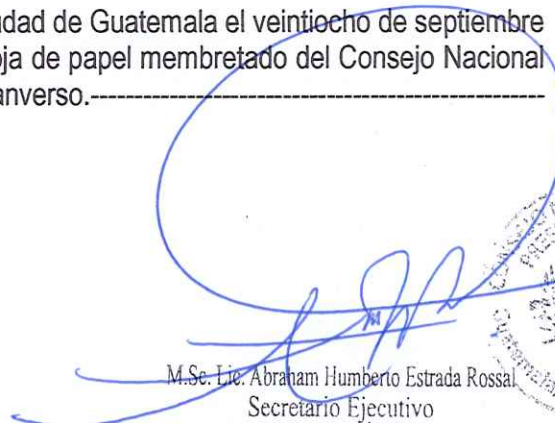
Haber tenido a la vista el Acta de Consejo número diecisiete guion dos mil veinte de fecha dieciocho de agosto de dos mil veinte, la cual en su **Resolución 02-17-2020** textualmente dice:-----

“RESOLUCION 02-17-2020

Guatemala, dieciocho de agosto de dos mil veinte.

EL CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS –CONAP-, con fundamento en lo que prescriben los Artículos: 1, 5, 23, 59, 60, 62, 63 y 69 de la Ley de Áreas Protegidas; RESUELVE: I.- Aprobar la Estrategia de Conservación del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno*) en Guatemala, presentada por la Secretaría Ejecutiva del CONAP por medio de la Dirección de Valoración y Conservación de la Diversidad Biológica, con las observaciones emitidas por este cuerpo colegiado; II.- Instruir a la Secretaría Ejecutiva para que proceda de manera eficiente a la ejecución de la estrategia que se aprueba en el numeral anterior de la presente resolución; III.- La presente resolución surte efectos a partir de la presente fecha; IV.- NOTIFIQUESE.”-----

Por lo que extendiendo, sello y firmo la presente, en la Ciudad de Guatemala el veintiocho de septiembre del año dos mil veinte; quedando contenida en una hoja de papel membretado del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, impresa únicamente en su lado anverso.-----


M.Sc. Lic. Abraham Humberto Estrada Rossal
Secretario Ejecutivo
Consejo Nacional de Áreas Protegidas
-CONAP-



PRESENTACIÓN

El Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) es una de las 758 especies de aves registradas para Guatemala. Esta bella especie tiene una gran importancia, tanto por su valor ecológico como cultural y social, ya que es nuestra ave nacional, y un símbolo con el cual todos los guatemaltecos nos identificamos.

El quetzal posee una distribución que va desde el sur de México hasta Panamá, habitando principalmente en bosques nubosos y bosques montanos. En Guatemala es posible encontrar poblaciones del Quetzal principalmente en el Occidente del país, las Verapaces, así como en la cadena volcánica.

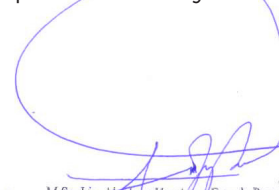

Los bosques nubosos y bosques montanos que son el hábitat del Quetzal, son bosques ricos en biodiversidad y proveen importantes bienes y servicios ambientales para cientos de miles de guatemaltecos, como lo es el acceso al agua, oxígeno y materia prima para múltiples actividades económicas; la prevención a la erosión y a desastres naturales; la regulación del ciclo hídrico, entre otros.

Actualmente las poblaciones del quetzal se encuentran disminuyendo, debido principalmente a la pérdida, deterioro y a la fragmentación de su hábitat, lo que hace que la especie se encuentre en la Lista de Especies Amenazadas del CONAP.

Con el objetivo de establecer las Estrategias, Acciones y Metas para lograr la conservación del Quetzal y su Hábitat en Guatemala, la Universidad de San Carlos de Guatemala por medio de la Dirección General de Investigación y el Centro Universitario de Zacapa, en coordinación con el CONAP, INGUAT y otras instituciones públicas, académicas, ONG´s y de la sociedad civil, desarrollaron la “Estrategia para la Conservación del Quetzal y sus Hábitat”, la cual fue aprobada por el Honorable Consejo Nacional de Áreas Protegidas en el mes de agosto del año 2020.

Con la Presente Estrategia, esperamos implementar las acciones oportunas para la conservación de una de las especies más importante de Guatemala, así como de su Hábitat, encaminadas a: i) La protección y restauración del hábitat del Quetzal; ii) El Conocimiento y monitoreo de sus poblaciones; iii) La divulgación de la importancia ecológica y cultural de la especie; y iv) Gestión Técnica y de Fondos.

Exhortamos a todos los actores involucrados en este importante instrumento de planificación, a que realicen su mejor esfuerzo para su implementación, tanto de las diferentes Instituciones de Gobierno, la Academia, el Sector de Justicia, el Congreso de la República, las Organizaciones No Gubernamentales, los Gobiernos Locales, el Sector Privado y la Sociedad Civil, para la conservación de esta bella especie así como de su hábitat, garantizando así los importantes bienes y servicios ambientales que los bosques nubosos y montanos brindan a la sociedad guatemalteca.


M.Sc. Lic. Abraham Humberto Estrada Rossal
Secretario Ejecutivo
Consejo Nacional de Áreas Protegidas
-CONAP-




CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS -CONAP-

MISIÓN:

Propiciar e impulsar la conservación de Áreas Protegidas y la Diversidad Biológica, planificando, coordinando e implementando las políticas y modelos de conservación necesarios, trabajando conjuntamente con otros actores, contribuyendo al crecimiento y desarrollo sostenible del país.

VISIÓN:

En el año 2032 el Consejo Nacional de Áreas Protegidas es la institución reconocida por su trabajo efectivo en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica, contribuyendo con el desarrollo del patrimonio natural y calidad de vida de la nación.

LOS FINES PRINCIPALES DEL CONAP SON:

- a. Propiciar y fomentar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural de Guatemala.
- b. Organizar, dirigir y desarrollar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, SIGAP.
- c. Planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica y los Recursos Naturales Renovables de Guatemala.
- d. Coordinar la administración de los recursos de flora y fauna silvestre y de la diversidad biológica de la Nación, por medio de sus respectivos órganos ejecutores.
- e. Planificar y coordinar la aplicación de las disposiciones en materia de conservación de la diversidad biológica contenidos de los instrumentos internacionales ratificados por Guatemala.
- f. Constituir un fondo nacional para la conservación de la naturaleza, nutrido con recursos financieros provenientes de cooperación interna y externa.

(Artículo No. 62 de la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89)

   /conapgt www.conap.gob.gt



KFW

La impresión de este documento fue financiado con el apoyo del Proyecto Consolidación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -LIFE WEB-

ÍNDICE

1. Resumen ejecutivo	1
2. Introducción	2
3. Justificación de la Estrategia de Conservación del Quetzal	4
4. Marco legal	7
5. Datos generales de la especie	9
5.1. Taxonomía	9
5.2. Distribución Geográfica	11
5.3. Distribución en Guatemala	12
5.4. Morfología de la especie	14
5.5. Alimentación	15
5.6. Reproducción	17
5.7. Migración altitudinal de la especie	18
5.8. Longevidad de la especie	18
5.9. Importancia Cultural a nivel Nacional y Regional	18
5.10. Importancia Ecológica	20
5.11. Importancia Turística	20
6. Objetivos del documento	21
7. Método de planeación de la estrategia	22
7.1 Método general de planeación	22
7.2 Elementos de conservación identificados	25
7.3 Amenazas y fuente de amenazas para los elementos de conservación	27
8. Líneas estratégicas y acciones de conservación	33
8.1 Eje estratégico de protección y restauración del hábitat de la especie	34
8.2 Eje estratégico de conocimiento y monitoreo de la especie	37
8.3 Eje estratégico de cultura y divulgación de la importancia y conservación de la especie	39
8.4 Eje estratégico de gestión técnica y de fondos	40
9. Referencias bibliográficas	50
10. Anexo	54

AGRADECIMIENTOS

A los Licenciados Jorge Mario Samayoa y Estuardo Monterroso de la Sección de Patrimonio Natural del Departamento de Planeamiento del Instituto Guatemalteco de Turismo –INGUAT- por su invaluable colaboración durante las diferentes actividades de investigación y vinculación del proyecto.

Un agradecimiento especial a los Biólogos Claudia Burgos, Pablo Bolaños, Daniel Tenes y Alexis Cerezo por su valiosa contribución en la elaboración de las propuestas de estrategias de conservación de la especie y su hábitat.

Al Lic. Milton Valerio Urzúa Duarte, Asesor Profesional en Desarrollo del SIGAP de la Dirección Regional Oriente de Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-, por su valioso apoyo durante los talleres de consulta en la región de Oriente.

A la Fundación Defensores de la Naturaleza, principalmente a los ingenieros Oscar Núñez y Cesar Tot por su apoyo para la realización de los talleres de consulta de la región Oriente.

Un agradecimiento especial al Ing. Danilo Saavedra, Coordinador de la Región Oriente de la Fundación Defensores de la Naturaleza, por su valiosa colaboración en la organización y desarrollo de los talleres de consulta en la Región de Oriente del país.

A la Licda. Claudia García de Bonilla de la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala y a los Biólogos Marcos Centeno y Daniel Aldana de la Mesa de Aviturismo de Guatemala por su apoyo en la compilación de registros de Quetzal para el país.

A la Licda. María José Lou por permitirnos emplear sus fotografías en todos los documentos de divulgación de esta Estrategia.

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Quetzal es una de las especies animales más importantes de Guatemala, tanto por su valor ecológico como cultural y social. A nivel regional, el Quetzal muestra un marcado declive de sus tamaños poblacionales y una pérdida de áreas de distribución. Además, varios estudios indican que las poblaciones de Quetzal son cada vez más pequeñas y aisladas lo que indica su susceptibilidad a la extinción local. Estos datos sugieren que la situación de la especie a nivel regional y nacional es crítica, por lo que se deben implementar programas, acciones y estrategias para su conservación, que involucren a todos los actores implicados en su conservación y la de su hábitat.

En Guatemala se han realizado esfuerzos significativos para la conservación de la especie. Uno de los más relevantes fue la declaratoria del Biotopo del Quetzal, un área protegida del país establecida con el objetivo principal de conservar un remanente importante de su hábitat y así contribuir a su conservación. Otro esfuerzo importante fue el establecimiento del Corredor Biológico del Bosque Nuboso, un corredor de hábitat que pretende mantener la conectividad biológica entre el Biotopo del Quetzal y la Sierra de las Minas, el área protegida con la población más grande de quetzales del país (Solórzano et al. 2003). Además, el desarrollo de varios estudios científicos encaminados a conocer diferentes aspectos de la biología, etología y ecología de la especie constituyen otro importante esfuerzo para su conservación. A pesar de estos importantes esfuerzos, las poblaciones de Quetzal del país continúan disminuyendo y su hábitat reduciéndose. Esto se debe en parte a que estos esfuerzos han sido muy localizados y a que no se han involucrado a todos los actores que tienen injerencia en la conservación de la especie a lo largo de su área de distribución. Debido a ello, es necesario implementar estrategias integrales de conservación de la especie y programas y proyectos con acciones concretas que contribuyan a la conservación de la especie a largo plazo.

Por ello, el presente documento propone los lineamientos estratégicos para lograr el manejo y conservación del Quetzal y su hábitat en Guatemala. Las estrategias de conservación que se proponen en este trabajo se elaboraron basadas en el conocimiento científico disponible sobre la especie hasta el momento, sumado a un proceso participativo con expertos nacionales e internacionales, entidades gubernamentales e instituciones públicas y privadas interesadas en la conservación de la especie y su hábitat a nivel nacional.

En base a la información recabada en este documento, se establecieron 4 ejes estratégicos para lograr la conservación del Quetzal y su hábitat: **1) Eje estratégico de protección y restauración del hábitat de la especie**, que pretende promover acciones que contribuyan a garantizar la conservación y restauración del hábitat del Quetzal, lo suficientemente grande y conectado, que permita el mantenimiento de poblaciones saludables de Quetzal; **2) Eje estratégico de conocimiento y monitoreo de la especie** el cual propone impulsar el desarrollo investigación científica e implementar monitoreo biológico de las poblaciones de Quetzal con el fin de identificar factores limitantes y tendencias poblacionales para generar datos que permitan tomar decisiones de manejo y conservación adecuadas y mantener poblaciones saludables y viables de la especie a nivel nacional; **3) Eje estratégico de cultura y divulgación de la importancia y conservación de la especie**, que busca concientizar y promover un cambio de actitud en la población guatemalteca que favorezca la conservación del Quetzal y su hábitat a través de la educación y promoción de su valor social, económico y ecológico; y **4) Eje estratégico de gestión técnica y de fondos**, que tiene como objetivo promover la formación de un grupo técnico que realice el seguimiento de estrategia de conservación del Quetzal y promueva la búsqueda de fondos para la conservación de la especie. Cada una de estas líneas estratégicas posee varios componentes con distintas acciones específicas que serán necesarias de realizar para lograr el cumplimiento de sus objetivos.

2. INTRODUCCIÓN



Foto: María José Lou.

El Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno de la Llave*) es una especie endémica de Mesoamérica (Howell & Webb, 1995). De acuerdo con la Unión internacional para la conservación (UICN), esta especie se encuentra cerca de estar amenazada de extinción a nivel regional (BirdLife International, 2016). En Guatemala, esta especie es considerada como amenazada y se ubica en la categoría 3 de la lista roja del Consejo Nacional de Áreas protegidas –CONAP– (2009). De acuerdo con el análisis de UICN, las poblaciones de Quetzal han declinado en toda su área de distribución (BirdLife International, 2012), debido principalmente a la pérdida acelerada y a la perturbación de los bosques nubosos, el principal hábitat de la especie (Howell & Webb, 1995).

Algunos estudios indican que la pérdida de conectividad entre su hábitat reproductivo, el cual se ubica en las partes altas de las montañas, y su hábitat migracional, localizado a menores altitudes, está ejerciendo una presión aún mayor sobre las poblaciones de Quetzal en Guatemala (Bustamante-Castillo,

2012; Paíz, 1996). Además, según Solórzano y colaboradores (2003), la población de Quetzales de la Sierra de las Minas es lo suficientemente grande para ser considerada la única población saludable en todo el país. En Guatemala se han realizado esfuerzos significativos para la conservación de la especie desde hace varias décadas. Uno de los primeros esfuerzos fue la creación del Refugio del Quetzal que está localizado en las faldas del Volcán Atitlán, en Santa Bárbara, Suchitepéquez. El establecimiento de este refugio fue impulsado por la Dra. Anne Labastille en los años setenta en parte de la finca Panamá, propiedad de Owen Smith. En 1985 fue donada a la Fundación de la Universidad del Valle de Guatemala y en 1994, Smith donó un área complementaria de la finca Mocá para ampliar la extensión del refugio (LaBastille Y Allen, 1969). En esta misma región del Volcán Atitlán, en la Reserva Los Andes se realizó un proyecto de nidos artificiales en el que se distribuyeron al azar cuarenta y cinco nidos artificiales, los cuales fueron monitoreados durante la época reproductiva del Quetzal. El proyecto fue exitoso pues

algunos nidos fueron empleados por parejas de quetzales para su reproducción (Burgos, Guzmán, Dallies, y Mendizabal, 2008).

Otro esfuerzo relevante fue la declaratoria del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal -BUCQ-, en el año 1979, un área protegida del país establecida con el objetivo principal de conservar un remanente importante de su hábitat y así contribuir a su conservación. Posteriormente, en esta misma área, se estableció el Corredor Biológico del Bosque Nuboso, un corredor de hábitat que pretende mantener la conectividad biológica entre el BUCQ y la Sierra de las Minas, que como se mencionó anteriormente, es el sitio que alberga la población de Quetzales más grande del país (Solórzano et al. 2003). (Solórzano et al. 2003). Asimismo, se han realizado varios estudios científicos encaminados a conocer diferentes aspectos de la biología, etología y ecología, los cuales han revelado información importante para su conservación (Por ejemplo: Paiz, 1996; Bustamante-Castillo, 2012; Bustamante-Castillo y Barrios, 2012).

A pesar de estos importantes esfuerzos, las poblaciones de Quetzal del país continúan disminuyendo y su hábitat sigue reduciéndose. Algunas de las razones de la falta de resultados de estas iniciativas es que han sido realizadas a una escala local, y a que no ha involucrado a todos los actores que tienen injerencia en la conservación de la especie y de su hábitat a lo largo de su distribución. Esto indica que la situación del Quetzal a nivel nacional es crítica, por lo que es urgente implementar programas, acciones y estrategias para su conservación a corto, mediano y largo plazo.

Por ello, el presente documento propone los lineamientos estratégicos para el manejo y conservación del Quetzal y su hábitat en Guatemala. Las estrategias de conservación propuestas se elaboraron a partir del conocimiento científico disponible para la especie, y a través de un proceso participativo con expertos nacionales e internacionales, entidades gubernamentales e instituciones públicas y privadas.

El presente documento recopila la información más relevante sobre el Quetzal y los elementos de hábitat y paisaje que deben protegerse para conservar la especie de manera efectiva. Asimismo, se identifican las principales fuentes de amenaza para la especie y su hábitat, y se indican las áreas prioritarias donde se deben enfocar los esfuerzos de conservación.

Finalmente, a partir del análisis de la información obtenida, se proponen cuatro líneas estratégicas que se componen de acciones y actividades planeadas a corto, mediano y largo plazo para lograr la conservación del Quetzal en el país.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DEL QUETZAL



Foto: María José Lou.

3.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE Y SU HÁBITAT

Según la UICN, el Quetzal está Casi Amenazada (abreviado oficialmente como NT por el nombre original en inglés, Near Threatened), y la principal fuente de amenaza es la deforestación generalizada en toda su área de distribución (BirdLife International, 2016). Igualmente, el Quetzal es una de las pocas especies centroamericana en el apéndice I de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (CONAP, 2009), lo que le otorga una estricta protección y la prohibición total de su comercio. En Guatemala, esta especie se encuentra en la categoría III de la lista roja del CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas) que implica un manejo especial y uso controlado (CONAP 2009). Collar (2001) sugiere que el Quetzal es el trogón (Familia Trogonidae) con mayor grado de amenaza a nivel mundial, y Berlanga y colaboradores (2010) señalan que la mayor amenaza para la especie es la pérdida y degradación del hábitat con fines productivos (agricultura y ganadería).

La información disponible sugiere que, debido a la destrucción y fragmentación de su hábitat, la distribución del Quetzal se limita a 22 sitios en América Central, donde solo cuatro son lo suficientemente grandes para sostener poblaciones viables (con un tamaño estimado de 100 parejas reproductivas) (Solórzano et al., 2003). También es posible que el cambio climático esté afectando de forma negativa la cantidad y calidad de hábitat disponible para la especie, reduciendo aún más su potencial de supervivencia a largo plazo (Solórzano et al., 2003).

En México la especie está altamente amenazada, y la pérdida y fragmentación de los bosques nubosos constituyen su principal amenaza (Solórzano, 2003). El estado actual de sus poblaciones y de su hábitat justifica su reclasificación en categorías más altas de amenaza a nivel local y regional. En el estado de Chiapas se evaluó la pérdida de bosques de monta-

ña en los que habita el Quetzal entre el año 1970 y el año 2000, estimando una pérdida anual de 3.34 a 6.85% de la cobertura de esos bosques en este periodo (Solórzano et al., 2003). Además, encontraron que, de 39 áreas boscosas con registros históricos de Quetzal, únicamente quedaban pequeños bosques aislados para el 2001 (Solórzano et al., 2003). Estos datos son muy similares a los encontrados en Guatemala donde los bosques nativos han sido reducidos drásticamente. Tan sólo entre 1992 y 1998 se redujo el 4.7% de cobertura boscosa de todos los bosques, lo que corresponde aproximadamente a 5,100 km² (USAID, 2002).

En el caso de Costa Rica, se conoce que la principal amenaza para la población de Quetzales en Monteverde es la fragmentación y destrucción de los bosques de tierras bajas, los cuales son usados por estas aves durante la temporada no reproductiva (Powell & Bjork, 1994). Es factible que otras poblaciones estén amenazadas por el mismo factor.

Otro factor de amenaza es el cambio climático, En Monteverde (Costa Rica) el cambio climático ha permitido que los tucanes pico de quilla (*Ramphastos sulfuratus* Lesson) amplíen su distribución hacia las tierras altas poniéndolos en contacto directo con el quetzal, donde ambas especies compiten por los nidos, y los tucanes se alimentan de los pichones de Quetzal (Wheelwright, 1983). Finalmente, aunque es posible que aún persista la persecución directa a los individuos de Quetzal (particularmente en el sur de México) al parecer esta actividad ha disminuido (Stiles & Skutch, 1989; Howell & Webb, 1995).

Con la información disponible, es factible afirmar que probablemente solo Costa Rica, Panamá, Sierra de las Minas y la Reserva El Triunfo en México, poseen poblaciones lo suficientemente grandes y con suficientes parejas reproductivas, que permitan la supervivencia del Quetzal a largo plazo (Powell & Bjork, 1995; Solórzano, 2003).

3.2 JUSTIFICACIÓN PARA LA PLANEACIÓN DE SU CONSERVACIÓN A TRAVÉS DE UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN–, las especies para las cuales se justifica realizar una planeación para su conservación deben cumplir con varios criterios que señalan su estado de vulnerabilidad a la extinción a nivel regional o global. Estos criterios incluyen:

1. *Que el análisis de sus tamaños poblacionales indique una disminución considerable de sus poblaciones o incluso a la extinción*

En el análisis del tamaño de la población de Quetzales del mundo, Partners in Flight estimó un número menor a los 50,000 individuos esto sugiere que la cantidad de individuos de la población global de Quetzales rondaría entre los 20,000 a 49,999 a lo largo de toda su área de distribución (BirdLife International, 2016). Según esta misma institución, se sospecha que las poblaciones muestran una disminución significativa a lo largo de su área de distribución principalmente por la deforestación y pérdida de su hábitat.

2. *Que su área de distribución muestre una disminución importante*

Aunque los datos sobre la distribución histórica y actual de la especie a lo largo de Mesoamérica son escasos, algunos estudios sugieren que la distribución de la especie ha disminuido significativamente a través del tiempo. En México, un análisis de la distribución histórica y actual del Quetzal en el estado de Chiapas determinó la extinción local de la especie en numerosas localidades. Además, estableció que muchas de estas áreas poseen un número muy pequeño de Quetzales por lo que no se les puede considerar como poblaciones (Solórzano y Oyama, 2003). Para Guatemala, este tipo de estudios aún no se han realizado.

3. *Su hábitat muestre pérdida y fragmentación significativa*

Los bosques nubosos del norte de Mesoamérica constituyen el principal hábitat de la subespecie de Quetzal presente en Guatemala. En esta región, los bosques nubosos son considerados como uno de los hábitats más amenazados (Ornelas et al., 2013). En la actualidad este hábitat ocupa menos del 1% del total de áreas de bosque de Mesoamérica y tiene solo el

50% de su cobertura original (Ornelas et al., 2013). Solórzano y Oyama (2003) analizaron el efecto histórico de la pérdida de los hábitats reproductivos del Quetzal sobre la distribución actual de las poblaciones en el estado de Chiapas en México. En este estudio, los autores encontraron que en los últimos 30 años los bosques nubosos perdieron el 78% de su cobertura, lo que representó la extinción del 59% de los sitios de reproducción de quetzales en este estado. Esta pérdida representa la fragmentación de su hábitat y el consecuente aislamiento geográfico y genético de las poblaciones.

En el caso de Guatemala, los bosques nubosos ocupan el 3.10 % (337,985.54 ha) del territorio nacional, en pequeñas porciones de 13 departamentos, en altitudes entre 1,200 a 3,000 msnm (INAB, 2008). Aunque no existe un dato específico sobre la tasa de pérdida de este tipo de bosque para el país, el análisis de la dinámica de cobertura forestal del período 2006-2010 estimó una tasa de pérdida de bosques de 1% anual (INAB, CONAP, UVG y URL, 2012) y el análisis de la dinámica de cobertura forestal en el período 2010-2016 mostró una pérdida bruta de bosques de 680,566 hectáreas (Sistema de Información Forestal de Guatemala -SIFGUA, 2016). Esto sugiere que los bosques nubosos pierden cobertura de forma importante al igual que otros bosques del país.

4. *Que la especie sea naturalmente rara y que tengan un alto valor agregado (cultura, social, ecológico, entre otros).*

Aunque el Quetzal no es una especie rara en las áreas que ocupa, si es una de las especies con mayor valor cultural del país (Burgos et al., 2008, Paiz 1996), y diversas actividades económicas se realizan alrededor de su observación. Por ejemplo, las actividades ecoturísticas relacionadas con la observación del Quetzal promueven la compra y venta de servicios de transporte, hospedaje, alimentación y artesanías, tanto en las áreas cercanas como en las áreas protegidas usadas para esta actividad. Esto la convierte en una especie con alto valor económico para el país.

4. MARCO LEGAL



Foto: María José Lou.

La Estrategia de Conservación del Quetzal (*Pharomacrus mocinno mocinno*) está acorde al mandato de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), la cual en su Artículo 23 indica que “se considera de urgencia y necesidad nacional el rescate de las especies de flora y fauna en peligro de extinción, de las amenazas y la protección de las endémicas”. De igual manera, también está acorde a lo contemplado por el Convenio sobre Diversidad Biológica -CDB- (aprobado en Guatemala por medio del Decreto 5-95), el cual en su Artículo 8, inciso “d”, establece que cada Parte Contratante, “en la medida de lo posible y según proceda, promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales”; así como al inciso “k” de ese mismo artículo, el cual hace referencia a que cada Parte Contratante, “establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones para la protección de especies y poblaciones amenazadas”.

Aunando, la Ley General de Caza (Decreto 36-2004) en su artículo 21 (Prohibiciones especiales protegidas) indica textualmente que “El Quetzal, *Pharomacrus mocinno mocinno*, ave símbolo de Guatemala, queda bajo protección total y veda absoluta. Su caza y/o captura por cualquier motivo, con excepción de investigaciones científicas debidamente autorizadas por la entidad competente, constituye un delito penado por la ley”.

En el mismo contexto, esta ave se encuentra protegida en el Listado de Especies Amenazadas Documento Técnico 67 (02-2009) del CONAP, y se encuentra incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, el cual incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio de especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente

estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia, y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.

Por otro lado, la Estrategia de Conservación del Quetzal apoya la implementación de varias decisiones adoptadas recientemente por la Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica. Entre las más relevantes está la Decisión 2 de la décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (COP 10) realizada en el 2010, la cual adoptó para el período 2011-2020 un “Plan Estratégico para la Diversidad Biológica” revisado y actualizado, que incluye las “Metas de Aichi para la Diversidad Biológica”. Este Plan proporciona un marco general sobre la diversidad biológica, no solo para los convenios relacionados con la diversidad biológica, sino para todo el sistema de las Naciones Unidas y todos los otros asociados comprometidos con la gestión y el desarrollo de políticas en materia de diversidad biológica. La Meta 12 de Aichi establece que “Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies amenazadas identificadas y se habrá mejorado y sostenido su estado de conservación, especialmente el de las especies en mayor disminución”.

Otra de las decisiones importantes que son implementadas a través de la presente Estrategia, es la Decisión 2 adoptada en la décima tercera reunión de la Conferencia de las Partes (COP 13) realizada en 2016, la cual aborda las acciones tendientes a mejorar la implementación de la Meta 12 de Aichi sobre especies amenazadas. Entre algunas de las acciones están: a) promuevan la integración de las áreas protegidas en los paisajes terrestres y marinos más amplios; b) protejan los hábitats de especies, en especial las especies amenazadas, endémicas y migratorias, por ejemplo a través de mecanismos como áreas de importancia para las aves o los mamíferos marinos; c) amplíen la cobertura de las áreas de importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas; d) Intensifiquen sus esfuerzos para completar las evaluaciones del estado de conservación de todos los grupos taxonómicos y hábitats; e) faciliten la realización de evaluaciones del estado de conservación de las especies, especialmente las especies amenazadas y las especies endémicas, y posibiliten la vigilancia de su estado y su conservación, de conformidad con los procesos nacionales establecidos; g) elaboren e implementen planes de conservación de especies y hábitats, en

particular para las especies amenazadas y las especies endémicas.

Respecto a la Política Nacional de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo 220-2011) y la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción 2012-2022 (Resolución 01-16-2012 del CONAP), la Estrategia de Conservación del Quetzal apoya la implementación de varios Ejes de Política, Estrategias, Objetivos Estratégicos y acciones contemplados por estos Instrumentos. Entre las acciones propuestas podemos mencionar: a) El desarrollo de mecanismos para generar conciencia pública y capacidades para fortalecer la apreciación, conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos; b) desarrollar procesos de planificación territorial que garanticen la funcionalidad de los ecosistemas naturales, sistemas productivos y su armonización con el desarrollo sostenible; c) institucionalizar herramientas que garanticen la conservación y el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica (genes, especies y ecosistemas) y sus servicios ecosistémicos; d) implementar mecanismos de gestión del riesgo para disminuir las amenazas a la diversidad biológica; e) desarrollar acciones dirigidas a restaurar la diversidad biológica para disminuir la vulnerabilidad socio ambiental y mejorar la adaptación al cambio climático.

5. DATOS GENERALES DE LA ESPECIE



Foto: María José Lou.

5.1. TAXONOMÍA

El Quetzal pertenece al orden Trogoniformes de la clase Aves. Este orden está conformado por una sola familia, la familia Trogonidae. En este orden se encuentran varias especies de aves con plumajes coloridos y con patrones de coloración reconocibles. Las especies de este orden tienen un plumaje denso y laxo. El patrón de color de los machos es marrón o verde metálico con brillo azul verdoso en la región dorsal. Su cabeza puede ser de color metálico verde, negro, gris, azul, violeta, castaño, rosa o rojo. En muchas especies la parte superior del pecho está separada de la parte inferior y del vientre por una banda blanca conspicua. Las plumas del vientre y las cobertoras de la cola pueden ser rojas, amarillas o anaranjadas. Las alas pueden ser negras, y la cola es de color negro con patrones en color blanco muy distintivos por especie. Algunas especies tienen el anillo ocular descubierto con tonalidades que van desde amarillo claro a morado oscuro (Espinosa de los Monteros, 1998).

La familia Trogonidae, está formada por seis géneros: *Apaloderma*, *Pharomachrus*, *Euptilotis*, *Priotelus*, *Trogon* y *Harpactes*. Según los estudios de Espinosa de los Monteros (1998), las especies de este grupo constituyen un grupo monofilético que abarca los géneros del Nuevo Mundo. El clado hermano de este grupo es el género asiático *Harpactes*. El siguiente grupo emparentado con ambos clados, es el género africano *Apaloderma*. Dentro del clado del Nuevo Mundo, el taxón hermano del género *Trogon* es el clado formado por *Euptilotis neoxenus* y los Quetzales (*Pharomachrus spp.*). El género basal dentro del clado del Nuevo Mundo es *Priotelus*. Johnsgard (2000) describe al Quetzal (*Pharomachrus mocinno*), como un pariente muy cercano del Quetzal crestado (*Pharomachrus antisianus*). Se cree que el clado del que surgió el Quetzal es un clado de los Andes, y el Quetzal es la especie más joven del género.

Pharomachrus mocinno tiene dos subespecies: *P.m. mocinno* y *P.m. costaricensis*. La primera se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Nicaragua, y la segunda desde el sur de Costa Rica hasta el norte de Panamá. Estudios morfométricos comparativos encontraron diferencias significativas entre ambas subespecies. Los individuos de la población del norte (en las que se encuentran los Quetzales de Guatemala) tienen alas más largas y mayor peso corporal, y tienen el pico más ancho y profundo que los de la población del sur. El tarso es ligeramente más largo en *P.m. mocinno* que en *P.m. costaricensis*. Además, los machos de *P.m. mocinno* tiene plumas supracaudales más largas que los de *P.m. costaricensis* (Solórzano & Oyama, 2010). En otro estudio morfométrico comparativo, Schulz & Eisermann (2017) encontraron diferencias significativas en el ancho y longitud de las plumas cobertoras supracaudales entre individuos machos de ambas subespecies.

En este respecto, en el año 2004 Solórzano y colaboradores analizaron la diversidad genética en 255 pares de bases del dominio I de la región control del ADN mitocondrial de células de 25 Quetzales procedentes de cinco países. Encontraron ocho haplotipos diferentes, y la diversidad nucleotídica para México (*P. m. mocinno*: 0.0021) y Panamá (*P. m. costaricensis*: 0.0026) fue baja, pero no difiere de la estimada para otras especies de aves amenazadas o no amenazadas. El árbol de haplotipos enraizado con *Pharomachrus pavoninus* mostró dos clados recíprocamente monofiléticos, correspondiendo cada uno a cada subespecie, por lo que propusieron que para planes de conservación cada subespecie sea considerada como unidad evolutiva significativa independiente. Una red de distancias mínimas mostró que el número de diferencias genéticas que separa a los haplotipos dentro de las subespecies fue pequeño respecto al número de sustituciones que existe entre ellas, indicando una fuerte división poblacional (F_{ST} 0.37). A partir de sus resultados, los autores propusieron que, con fines de conservación prácticos, México-Guatemala, Nicaragua, El Salvador y Panamá sean considerados preliminarmente como unidades de manejo independientes, ya que estos presentan haplotipos únicos no compartidos entre localidades. Asimismo, indicaron que estos países deberían firmar acuerdos internacionales para proteger los corredores de vegetación naturales entre los bosques de niebla de Mesoamérica, y adicionalmente deberían tratar de reducir el comercio ilegal de los Quetzales.

Basados en estudios previos que mostraban marcadas diferencias genéticas entre poblaciones de Quetzales a lo largo de su área de distribución, Solórzano y Oyama (2010) analizaron la variación morfométrica y genética de Quetzales con el fin de revisar el estatus taxonómico de las dos subespecies de Quetzales. Los ocho rasgos morfométricos estudiados en 41 Quetzales fueron: longitud del cuerpo, longitud del tarso y de la cuerda alar, largo, ancho y profundidad del pico, peso corporal, y en el caso de los machos la longitud de las plumas cobertoras supracaudales. Los autores usaron análisis multivariados para discriminar las diferencias morfométricas entre las subespecies. Específicamente, se contrastó cada rasgo morfométrico dentro y entre las subespecies a partir de comparaciones pareadas empleando el análisis no-paramétrico de Wilcoxon. Adicionalmente, se realizaron análisis filogenéticos y de diferenciación y divergencia genéticas, los cuales están fundamentados en las variaciones nucleotídicas de cuatro secuencias de ADN mitocondrial. La variación nucleotídica fue estimada en la región control, la subunidad NDH6 y los tRNAGlu y tRNAPhe en 26 Quetzales de ocho localidades de cinco países. La divergencia y diferenciación genética entre subespecies se estimó a partir del modelo de equilibrio mutación-deriva, y se obtuvo el mejor modelo de mutación nucleotídica siguiendo el procedimiento implementado en el programa jModel test. Las relaciones filogenéticas entre las subespecies se reconstruyeron empleando los métodos de máxima parsimonia y de máxima verosimilitud usando PAUP y estadística Bayesiana.

Los resultados de los análisis multivariados discriminaron dos grupos morfométricos, y los individuos se agruparon de acuerdo con la subespecie de Quetzal a la que pertenecen. Asimismo, las comparaciones pareadas entre las subespecies mostraron fuertes diferencias en la mayoría de los rasgos analizados. En las cuatro secuencias de ADNmt se identificaron 32 posiciones nucleotídicas que tienen un nucleótido particular concorde con la subespecie de Quetzal. Igualmente, la marcada divergencia y diferenciación genética mostraron dos grupos dentro de *P. mocinno* que correspondieron a las subespecies de Quetzales. El modelo de evolución nucleotídica seleccionado fue el TVM+G, y los tres métodos filogenéticos empleados recuperaron dos clados monofiléticos robustos que correspondieron a cada una de las subespecies. Considerando los resultados expuestos anteriormente, es claro que los análisis confirmaron una división real y significativa de *P.*

mocinno en dos grupos genéticos, morfométricos y ecológicos. Además, las estimaciones realizadas indicaron que el flujo génico entre las subespecies está interrumpido desde al menos hace tres millones de años. Este hecho respalda fuertemente la propuesta de que *P. mocinno* sea dividido en dos especies independientes: *P. mocinno* (especie norteña, desde México hasta Nicaragua) y *P. costaricensis* (especie sureña, Costa Rica y Panamá). Según los autores, esta nueva clasificación permitiría mejores logros en su conservación, dado que la evaluación de la clase y magnitud de las amenazas sería más precisa.

5.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

El Quetzal es una especie endémica Mesoamericana que se distribuye desde Oaxaca y Chiapas en México hasta el oeste de Honduras, este de El Salvador y la porción Nor-central de Nicaragua (Fig. 1). Además, se encuentra a nivel local en las montañas de Costa Rica (Montañas de Tilarán, Talamanca y Cordi-

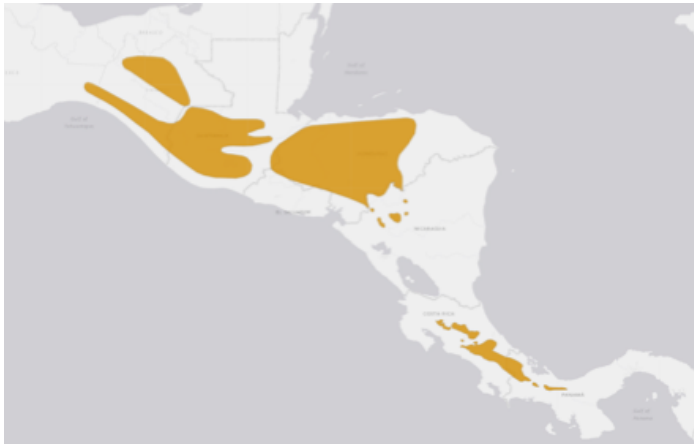


Figura 1. Mapa de distribución del Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) en Mesoamérica.

Fuente: www.iucnredlist.org

llera Central) y en el noreste de Panamá (Johnsgard, 2000; Solórzano & Oyama, 2010).

La distribución histórica del Quetzal potencialmente abarcaba de forma continua toda Mesoamérica; desde las zonas montañosas del Sur de México hasta el oeste de Panamá (Solórzano & Oyama, 2002). La separación de ambas subespecies pudo haber ocurrido por eventos de colonización (que individuo del sur de la distribución colonizaran sitios en la porción norte de su distribución) o por vicarianza (es decir la separación geográfica de ambas por aislamiento geográfico). La vicarianza puede deberse a la forma-

ción de una barrera geográfica importante que ha mantenido aisladas a las dos poblaciones durante suficiente tiempo como para causar divergencias morfológicas y genéticas marcadas. Se considera muy probable que el surgimiento del Lago de Nicaragua causara la separación de ambos grupos de la especie. Se considera posible también que la alta fragmentación y pérdida del hábitat desde hace cientos de años contribuyó a aislar aún más a ambas subespecies (Solórzano & Oyama, 2002).

5.3. DISTRIBUCIÓN EN GUATEMALA

La distribución probable actual del Quetzal incluye una porción considerable de la distribución histórica, desde el sur de Oaxaca y Chiapas en México hasta el oeste de Panamá (Skutch 1944; Johnsgard, 2000; IUCN, 2016 Solórzano et al., 2004; Ávila et al., 1996). Para Guatemala, Bustamante-Castillo y colaboradores (2017) reportaron presencia de Quetzales en 48 distintas localidades del país (Fig. 2). Los registros se realizaron entre 1992 y 2017 a partir de la revisión de artículos científicos, de las plataformas en línea eBird y ORNIS (<https://www.ebird.org/home>), del Sistema Mundial de Información sobre Biodiversidad –GBIF– (<https://www.gbif.org>) y de las librerías en línea de registros auditivos como Xenocanto (www.xeno-canto.org) y Macaulay (<http://macaulaylibrary.org>). Además, se incluyeron registros realizados por ornitólogos y por propietarios de Áreas Protegidas que pertenecen a la Asociación de Reservas Naturales de Guatemala y la Asociación Nacional de Aviturismo de Guatemala. A partir de estas fuentes se obtuvieron registros para los departamentos de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Sololá, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Alta Verapaz, Baja Verapaz, el Progreso, Izabal y Chiquimula. También se ha registrado a la especie en los bosques de la cadena volcánica desde el Volcán de Tacaná hasta el Volcán de Agua, y en las áreas montañosas de Chiquimula. En el Cuadro 1 pueden observarse a detalle los datos de distintas localidades en las que se han obtenido registros del Quetzal en Guatemala.

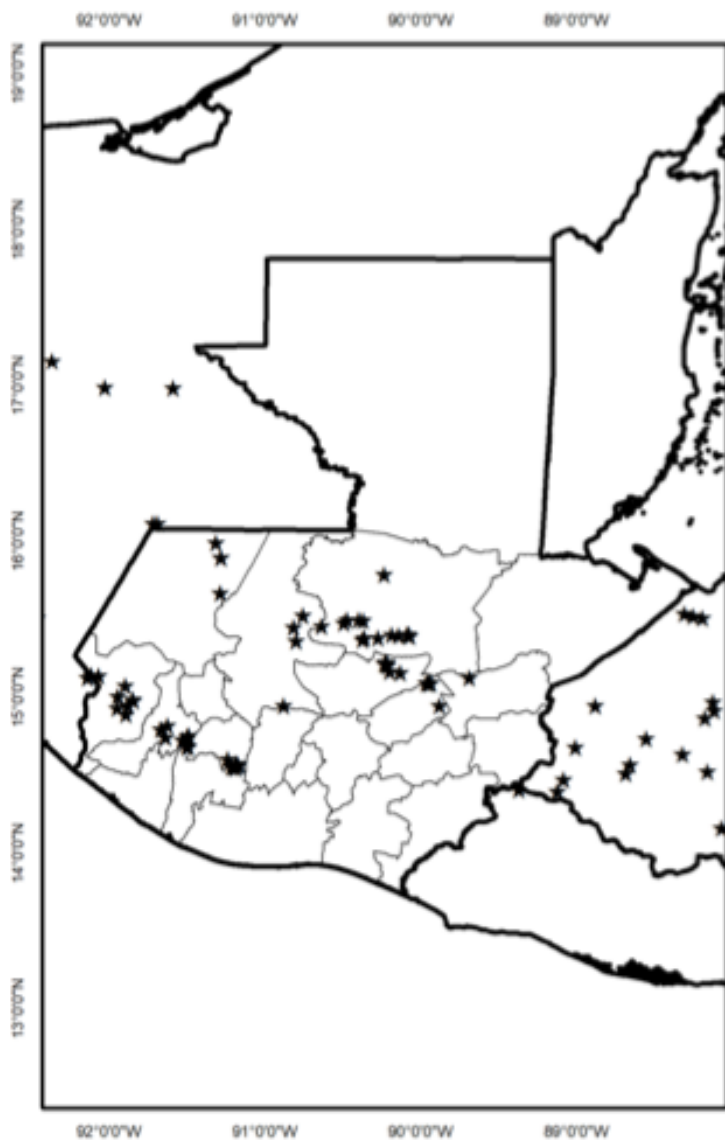


Figura 2. Mapa de sitios de registro de Quetzal en Guatemala. El mapa muestra una sola estrella representando un conjunto de puntos muy cercanos entre sí. Fuente: Proyecto DIGI 4.8.58.3.01, 2017.

Cuadro 1. Localidades y fechas más recientes de registros de Quetzal en Guatemala.

Fuente: Bustamante-Castillo et al. (2018).

N.	Departamento	Municipio	Localidad	Fecha más reciente de registro
1	Alta Verapaz	San Cristóbal Verapaz	Aldea Pansal	03/08/2017
2	Alta Verapaz	Santa Cruz	Finca Rubel Chaim	11/03/2016
3	Alta Verapaz	Tactic	Montañas de Xalija	29/05/2015
4	Alta Verapaz	Cobán	Catalji	02/03/2002
5	Alta Verapaz	Cobán	Reserva Natural Privada Chajbaoc	21/06/2016
6	Alta Verapaz	Senahú	Reserva Natural Privada Chelemhá	09/05/2015
7	Alta Verapaz	Cobán	San Luis Chicoyogüito	24/05/2015
8	Alta Verapaz	Cobán	Sanimtacá	06/05/2013
9	Alta Verapaz	San Juan Chamelco	Sesalche	24/05/2015
10	Alta Verapaz	Tactic	Montaña Xucaneb	29/05/2015
11	Alta Verapaz	San Pedro Carchá	K'antí Shul	18/02/2012
12	Baja Verapaz	Puruhá	Biotopo del Quetzal	2017
13	Baja Verapaz	Puruhá	Hotel Posada Montaña del Quetzal	2017
14	Baja Verapaz	Puruhá	Hotel Ranchitos del Quetzal	2017
15	Baja Verapaz	Puruhá	Reserva Natural Saq Ha	29/05/2013
16	Baja Verapaz	Salamá	Salto de Chilascó	1998
17	Baja Verapaz	Purulhá	Hotel Ram Tzul	2017
18	Chiquimula	Concepción Las Minas	Montecristo	
19	Chiquimula	Quezaltepeque	Montaña las Cebollas	
20	El Progreso	El Progreso	Los albores- Peña del angel	29/03/2015
21	El Progreso	El Progreso	Los albores-bosque de coniferos	14/05/2016
22	El Progreso	El Progreso	Los albores-sendero Pinalón	02/05/2017
23	Huehuetenango	Soloma	Cruz maltin	2017
24	Huehuetenango	Santa Cruz Barrilas	Laguna maxbal	2017
25	Huehuetenango	Santa Cruz Barrilas	Yal Unin Yul Witz	2017
26	Quetzaltenango	Zunil	Fuentes Georginas	04/09/2016
27	Quetzaltenango	Zunil	La Estancia de la Cruz	07/03/2013
28	Quetzaltenango	San Martín Sacatepéquez	Laguna Chicabal	28/08/2000
29	Quetzaltenango	Zunil	Santa María de Jesús	18/03/2002
30	Quetzaltenango	El Palmar	Comunitaria Loma Linda	
31	Quetzaltenango	San Martín Sacatepéquez	La Rosita	
32	Quetzaltenango	Quetzaltenango	Volcán Santiaguito	1996
33	Quetzaltenango	Quetzaltenango	Volcán Santo Tomas	1999
34	Quiché	Uspantán	Laguna Danta	03/08/2017

N.	Departamento	Municipio	Localidad	Fecha más reciente de registro
35	Quiché	Chicamán	Cerro El Amay	2015
36	San Marcos	San Marcos	Astillero De San Marcos	26/02/2016
37	San Marcos	Sibinal	Parque Municipal Canjulá	11/09/2015
38	San Marcos	San Rafael Pie De La Cuesta	Parque Regional Municipal El Refugio del Quetzal	2017
39	San Marcos	Tacaná	Volcán de Tacaná	01/10/2015
40	San Marcos	Tajumulco	Volcán Tajumulco	07/10/2015
41	San Marcos	La Reforma	La Igualdad	21/09/1997
42	San Marcos	El Tumbador	Australia	
43	Sololá	Santiago Atitlán	Mirador Rey Tepepul	2017
44	Suchitepéquez	Patulul	Finca San Jerónimo Miramar	20/12/2017
45	Suchitepéquez	San Francisco Zapotitlán	Reserva Natural Privada Los Andes	19/03/2017
46	Suchitepéquez	Santa Bárbara	Reserva Universidad del Valle de Guatemala	14/06/2006
47	Suchitepéquez	Patulul	Reserva Natural Privada Los Tarrales	2017
48	Zacapa	Zacapa	Cerro los monos	11/05/2010

5.4. MORFOLOGÍA DE LA ESPECIE



Foto: María José Lou.

El cuerpo de los Quetzales mide entre 36–40 cm. Esta especie tiene dimorfismo sexual. Los machos son más grandes y su plumaje más colorido, tienen una cresta corta de plumas, las cobertoras de las alas son elongadas, y las cobertoras dorsales de la cola son extremadamente elongadas llegando a medir en promedio 60 cm (Howell & Webb, 1995). Su pico es de color amarillo, corto, con la base ancha y el culmen decurvado. Su plumaje es de color verde y azul verdoso intenso y su vientre es de color rojo.

Por su parte, el plumaje de las hembras es de color verde opaco con algunas partes de color café. La cabeza es de color verde bronce, y el pico tiene un color variable, desde negruzco hasta amarillo (Collar & Sharpe, 2019). La garganta y parte superior del pecho son verdes, el vientre es gris, mientras que la parte baja del vientre es de color rojo. Los Quetzales inmaduros se asemejan en apariencia a las hembras, pero con el pico amarillo, más dorado en la porción superior y la parte interior de la cola más blanca (Howell & Webb, 1995).

5.5. ALIMENTACIÓN

El canto del Quetzal consiste en una serie de notas profundas pero suaves en un patrón simple: keow kowee keow k'loo keow k'loo keeloo (Stiles & Skutch, 1989). Cuando los Quetzales están en vuelo o agitados, emiten un sonido agudo similar a un cacaraqueo, y durante el cortejo el macho suele emitir un sonido similar a wac-wac (Skutch, 1944; Stiles & Skutch, 1989). Skutch (1944) describió 5 diferentes vocalizaciones para la especie. En Guatemala, LaBastille y colaboradores (1972) reportaron estas cinco vocalizaciones y registró otras tres más. Ambos estudios describieron dos vocalizaciones exclusivas del macho: 1) una realizada por la mañana formada por un silbido de dos notas y 2) un canto agudo tipo pistón (*gee-gee*). Además, describieron las vocalizaciones compartidas por los dos sexos: 1) el llamado de identificación *wahc-ah-wahc* (el *wac-wac* de Skutch), 2) *wec-wec*, un llamado agitado acompañado de un movimiento de cola, 3) *cooeee*, un silbido ascendente que realiza desde árboles altos o desde los nidos de los árboles, 4) *uwac*, un llamado ascendente durante el cortejo, 5) un sonido gutural realizado desde las copas de los árboles cuando son molestados, y 6) una vocalización nasal similar a un gemido o zumbido para comunicarse con las crías.

El Quetzal es una especie principalmente frugívora en edad adulta (Howell y Webb, 1995), y se alimenta de diversas especies de plantas de bosques nubosos y bosques de montaña de Mesoamérica (Cuadro 2). Usualmente los Quetzales arrancan los frutos de los árboles y arbustos de los que se alimenta durante el vuelo. Además, también puede consumir lagartijas en el suelo o gusanos que se encuentran sobre la vegetación. Sus grandes músculos de vuelo (21% de la masa corporal total) reflejan su modo de alimentación principalmente aéreo (Wheelwright, 1983). Además, el aparato digestivo del Quetzal tiene adaptaciones únicas presumiblemente asociadas con comer fruta con semillas grandes. Wheelwright (1983) encontró que el esófago de los Quetzales tiene una pared delgada, elasticidad con anillos musculares circulares, que pueden ayudar a la regurgitación de semillas grandes. Los Quetzales carecen de un buche y debido a que sus intestinos y sacos fecales a menudo están llenos de piel de frutas se cree que su digestión es ayudada por bacterias (Wheelwright, 1983).

Cuadro 2. Familia, nombre científico, nombre común y categoría de amenaza según la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala –LEA– de plantas que constituyen alimento del Quetzal a lo largo de su área de distribución. Este listado incluye datos recopilados de estudios realizados en Chiapas, Guatemala y Costa Rica.

No.	Familia	Especie	Nombre común en Guatemala	Categoría de amenaza según la LEA
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia madrensis</i> B.T. Keller & Breedlove		
2	Annonaceae	<i>Guatteria consanguinea</i> Klotzsch		
3	Araliaceae	<i>Dendropanax</i> sp.		
4	Carnaceae	<i>Cornus disciflora</i> DC.	Frutillo	
5	Celastraceae	<i>Zinowiewia tacanensis</i> Lundell	Siete camisas	
6	Clethraceae	<i>Clethra suaveolens</i> Turcz	Palo de sana	
7	Clusiaceae	<i>Clusia salvinii</i> Donn. Sm	Oreja de burro	
8	Lauraceae	<i>Persea</i> sp.	Aguacatillo	Varias especies de este género se encuentran en apéndice 1 y 2 de la LEA
9	Lauraceae	<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen		

No.	Familia	Especie	Nombre común en Guatemala	Categoría de amenaza según la LEA
10	Lauraceae	<i>Cinnamomum zapatae</i> Lorea-Hern.		
11	Lauraceae	<i>Licaria excelsa</i> Kostermans		
12	Lauraceae	<i>Licaria glaberrima</i> (Lundell) C.K. Allen		
13	Lauraceae	<i>Nectandra rudis</i> C.K. Allen		
14	Lauraceae	<i>Nectandra davidsoniana</i> C.K. Allen		
15	Lauraceae	<i>Nectandra gentlei</i> Lundell		
16	Lauraceae	<i>Nectandra hypoglauca</i> Standl.		
17	Lauraceae	<i>Nectandra salicina</i> C.K. Allen		
18	Lauraceae	<i>Nectandra aff. salicina</i> C.K. Allen		
19	Lauraceae	<i>Ocotea acuminatissima</i> (Lundell) Rohwer		
20	Lauraceae	<i>Ocotea brotantha</i> Rhower		
21	Lauraceae	<i>Ocotea chiapensis</i> (Lundell) Standl. & Steyerm.		
22	Lauraceae	<i>Ocotea platyphylla</i> (Luendell) Rohwer		
23	Lauraceae	<i>Ocotea austinii</i> C.K. Allen		
24	Lauraceae	<i>Ocotea tenera</i> Mez & Donn. Sm.		
25	Lauraceae	<i>Ocotea klotzschiana</i> Hemsl.		
26	Lauraceae	<i>Ocotea tonduzii</i> Standl.		
27	Lauraceae	<i>Ocotea wachenheimii</i> Benoist		
28	Lauraceae	<i>Phoebe neurophylla</i> Mez & Pittier		
29	Lauraceae	<i>Phoebe mexicana</i> Meisn.		
30	Melastomataceae	<i>Conostegia volcanalis</i> Standley & Steyerm.		
31	Moraceae	<i>Ficus cookii</i> Standley		
32	Moraceae	<i>Ficus tuerckheimii</i> Standl.		
33	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f.		
34	Moraceae	<i>Ficus costaricana</i> (Liebm.) Miq.		
35	Moraceae	<i>Morus insignes</i> Bureau		
36	Myrsinoideae	<i>Parathesis leptopa</i> Lundell	Guatitum blanco	
37	Myrsinoideae	<i>Parathesis</i> sp.	Guatitum rojo y canche	Varias especies de este género se ubican en el apéndice 2 de la LEA
38	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston		
39	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Don & Lamb	Cipresillo	1
40	Rhamnaceae	<i>Rhamnus capreaefolia</i> Schl	Palo amarillo	

No.	Familia	Especie	Nombre común en Guatemala	Categoría de amenaza según la LEA
41	Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>	Moras	
42	Rosaceae	<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc.	Zapotio	
43	Rosaceae	<i>Prunus sp.</i>	Mora silvestre	
44	Rutaceae	<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (SW.) Sw.	Naranjillo	
45	Symplocaceae	<i>Symplocos hartwegii</i> D.C., A.		
	Jocotillo	2		
46	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumo	
47	Urticaceae	<i>Cecropia sylvicola</i> Standl. & Steyerm.	Guarumo	2

Fuente: Bustamante-Castillo, 2009, Bustamante-Castillo, 2012, García-Rojas 2006, Solórzano 1995, Solórzano et al., 2000, Wheelwright 1983.

5.6. REPRODUCCIÓN



Foto: María José Lou.

La temporada reproductiva del Quetzal ocurre entre marzo y junio, aunque cambia dependiendo de la ubicación, las condiciones ambientales, y la disponibilidad de alimento (Johnsgard, 2000; Wheelwright, 1983). Solórzano y colaboradores (2000) indican que la reproducción en México se desarrolla de enero a junio; Paiz (1996) observó que en la Sierra de las Minas la época reproductiva ocurre de marzo a junio, aunque observó variaciones en algunas semanas en diferentes años. Este mismo autor observó Quetzales en preparación de nidos en marzo, y reportó la salida de los últimos pichones durante el mes de junio (Paiz, 1996).

Se han identificado tres etapas principales de la reproducción del Quetzal: el cortejo, el empollamiento y la crianza de los polluelos (Solórzano, 2000). Al inicio de la época reproductiva el macho realiza exhibiciones de vuelo, volando por encima de la copa de los árboles y ascendiendo mientras vocaliza (Skutch, 1944). Wheelwright (1983) observó que algunas parejas se habían formado antes de regresar de las migraciones; mientras que algunas otras se formaban al llegar. Entre los individuos que arribaron a los sitios reproductivos sin parejas, Wheelwright (1983) observó hasta cuatro machos persiguiendo al mismo tiempo a una hembra. LaBastille et al. (1972) también registró este tipo de cortejo en el cual los machos sin pareja acechan a las hembras mientras vocalizan. La cópula al parecer ocurre al mismo tiempo que la pareja construye el nido (Wheelwright, 1983).

Los nidos de los Quetzales son cavidades, excavadas en árboles muertos en pie o tocones similares a los

de los pájaros carpinteros (Skutch, 1944). Los nidos son excavados por la hembra y el macho y suelen ser nidos abandonados por otras aves que ellos acomodan para su nidada. La altura promedio de los nidos en Costa Rica es de 8.8 metros, mientras que para Guatemala se reportó una altura promedio 9.5 metros. Se ha descrito que las cavidades de los nidos miden 10 cm en la entrada con una profundidad de 30 cm (Bowes et al., 1969).

El tamaño de la nidada de los Quetzales es de dos huevos (Skutch, 1944, LaBastille et al. 1972). A partir de tres 3 nidadas de Quetzal que se encuentra en las colecciones ornitológicas de la Western Foundation of Vertebrate Zoology se conoce que los huevos son de color celeste pálido, tienen una forma subelíptica y miden en promedio 38.9 x 32,4 mm (LaBastille et al., 1972). Los huevos son depositados en la base de los nidos sobre una capa de viruta (Skutch 1944). Después de la ovoposición, el macho y la hembra colaboran en la incubación de los huevos. Skutch (1944) observó un nido que fue encubado de 17 a 18 días, mientras que Wheelwright (1983) observó dos nidos que fueron incubados durante 18 a 19 días. Skutch (1944) y LaBastille et al. (1972) observaron que los Quetzales realizan turnos para la incubación, y que el macho permanece encubando los huevos alrededor de seis horas diarias.

Las crías nacen con los ojos cerrados (Skutch 1944). A los dos días comienzan a crecer las plumas, a los siete días comienzan a desarrollar su plumaje externo, al octavo día abren sus ojos y a los diez días sus plumas de vuelo comienzan a crecer. Para el día 17 o 18 el plumaje de vuelo está desarrollado y tiene color verde. La dieta de los pichones es variada, e incluye frutos y proteína animal. Wheelwright (1983) observó que el macho lleva mayor cantidad de alimento a las crías, principalmente insectos, mientras que la hembra lleva mayor cantidad de frutos.

5.7. MIGRACIÓN ALTITUDINAL DE LA ESPECIE

El Quetzal es una especie migratoria altitudinal, y sobre esta característica se han realizado varios estudios en Guatemala, México y Costa Rica. Durante esta migración altitudinal los Quetzales descienden desde los bosques en los cuales se reproduce (ubicados entre los 1400 y 2900 msnm), hacia otros tipos de bosque ubicados a menor altura que se localizan entre los 800 y 1400 msnm (Powell & Bjork, 1995). En México las áreas de anidación se encuentran en

bosques de entre 1400 y 2500 msnm, mientras que las áreas a las que se desplazan después de la reproducción se encuentran entre 800 y 1400 msnm (Solórzano, 2010). En Guatemala, Paiz (1996) encontró que los Quetzales de Sierra de las Minas se desplazan desde sus hábitats reproductivos, ubicados aproximadamente a 2500 msnm, hacia sitios de migración ubicados entre 1200 y 2000 msnm. Durante estas migraciones pueden recorrer entre 25 y 50 km. Para el Biotopo del Quetzal, Bustamante-Castillo y colaboradores (2013) registraron los movimientos de un Quetzal macho, y encontraron que durante la época reproductiva este individuo se movilizó dentro de un rango de 2.5 km y durante la época migratoria sus movimientos no excedieron los 5.5 km a partir de su hábitat reproductivo.

La migración altitudinal de los Quetzales es de tipo parcial, ya que una parte de la población no migra y permanece todo el año en los bosques de anidación (Paiz, 1996; Powell & Bjork, 1995). En los estudios realizados en México, la migración inicia a finales de mayo. Los primeros en migrar son los individuos que no se reprodujeron o los juveniles. Los individuos migrantes inician el proceso con movimientos de una o dos semanas hacia lugares cercanos hasta que se establecen en unos sitios hasta el final del año. En diciembre, los individuos migrantes regresan a sus áreas de anidación donde usualmente buscan a su pareja del año anterior.

5.8. LONGEVIDAD DE LA ESPECIE

Aunque se desconoce la expectativa de vida para la especie, en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro -ZooMAT- (Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México), se reportó la muerte de un Quetzal macho de 25 años. Este espécimen llegó al zoológico después de ser rescatado del mercado negro el 17 de junio de 1999 y permaneció en el zoológico durante 18 años (Fuente: Noticieros televisa, 25 de julio de 2017. Consultado en: <http://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/estados/2017-07-25/quetzal-macho-muere-zoologico-tuxtla-gutierrez-chiapas/>). Se esperaría por lo tanto que en vida silvestre los Quetzales tengan al menos una expectativa de vida similar a la reportada en cautiverio. Sin embargo, es frecuente que los animales en cautiverio vivan más en comparación con especímenes silvestres, ya que estos últimos están expuestos a diferentes condiciones que disminuyen su expectativa de vida (p.ej. depredación, falta de alimento, condiciones climáticas severas, competencia con otras especies, entre otros).

Con relación a esto, en su estudio Bustamante-Castillo y colaboradores (2013) marcaron un Quetzal macho con un radiotransmisor, lo que les permitió hacer un seguimiento del individuo por al menos 10 años. El Quetzal marcado, permaneció marcado con el radiotransmisor a pesar de que la batería se agotó siete meses después de que se le colocara. Esto implica que este individuo tiene alrededor de 10 años, información valiosa que permite tener información sobre la expectativa de vida de los Quetzales en vida libre.

5.9. IMPORTANCIA CULTURAL A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL

El Quetzal ha sido una figura de gran importancia para la sociedad guatemalteca desde la época precolombina. Durante esta época se le conocía como K'uk 'en lengua maya, y estaba asociado a la antigua deidad mesoamericana Quetzalcóatl. Quetzal y Coatl son ambas palabras náhuatl [aztecas] que significan "plumas hermosas" y "serpientes", respectivamente, que se referían a la forma de la deidad como una serpiente emplumada (Tremain, 2016).

Las representaciones de la deidad aparecen ya en el Preclásico y Clásico en Mesoamérica, y muestran que la importancia y reverencia del Quetzal abarcó miles de años en América Central. El nombre K'uk 'también fue adoptado como nombres reales en el área Maya, como el rey de Copán Kinich YaxK'uk'Mo' que reinó alrededor del año 426-437 A.D. (Stone & Zender, 2011). La cola del Quetzal es la característica más común retratada en el arte del período Clásico, especialmente porque fue usado en los tocados de los poderosos. Las plumas largas e iridiscentes del Quetzal han sido reconocidas como uno de los accesorios más llamativos y predominantes de los trajes de la Mesoamérica precolombina, particularmente en la región habitada por los mayas, donde sus plumas eran codiciadas como bienes de alto estatus (Tremain, 2016).

En su revisión sobre el Quetzal en la cultura guatemalteca, Burgos (et al., 2008) señalan que existen numerosas representaciones de la especie en esculturas, cerámica y pinturas desde el período preclásico (del año 2000 AC al 250 DC) hasta el posclásico (del año 900 al 1525 DC).

Ya en la época republicana se incorporó el ave como símbolo de la sociedad guatemalteca como parte

del escudo de armas de la República (Decreto del congreso de la Republica número 33, 1871). El escudo de armas de la República es un escudo con dos rifles y dos espadas de oro enlazadas, con ramas de laurel, en un fondo celeste claro. El centro está cubierto con un pergamino, que contiene la leyenda (en letras de oro): Libertad, 15 de Setiembre de 1821.

El Quetzal figura en la parte superior, como símbolo de la independencia y autonomía de la Nación. En 1924 se emitió el decreto No. 879, en el que se estableció como unidad monetaria al "Quetzal". Las primeras monedas fueron de un valor de uno, medio y un cuarto de Quetzal y diez centavos, cinco centavos de Quetzal en plata y un centavo de Quetzal en cobre. En la actualidad aún está en vigencia un decreto donde se prohíbe la caza en el departamento de Alta Verapaz y este fue promovido por el presidente José María Reyna Barrios el 13 de diciembre de 1895 (Decreto del congreso de la Republica No.1196 tomo 41).

El Quetzal también es mencionado en la cuarta y última estrofa del himno nacional y en el coro final. El 19 de febrero de 1897 fue seleccionada la letra y música del himno de la república. La letra fue escrita por el poeta cubano José Joaquín Palma y la música por Rafael Álvarez Ovalle. Desde 1997 es obligatorio interpretar el Himno Nacional en actos protocolarios del Estado y actos solemnes de la vida cívica, militar, política, cultural, educativa y deportiva del país.

A continuación, se presenta las estrofas en las que el Quetzal es mencionado en el Himno nacional de Guatemala:

IV

*Recostada en el ande soberbio
De dos mares al ruido sonoro
Bajo el ala de grana y de oro
Te adormeces del bello quetzal.
Ave indiana que vive en tu escudo,
Paladión que protege tu suelo
¡Ojalá que remonte su vuelo
Más que el cóndor y el águila real!*

CORO

*¡Ojalá que remonte su vuelo
Más que el cóndor y el águila real,
Y en sus alas levante hasta el cielo,
Guatemala, tu nombre inmortal!*

En 1979, por iniciativa del Licenciado Mario Dary Rivera, Químico Biólogo de la Universidad de San Carlos, se creó la primera área protegida específica para la protección del Quetzal: *El Biotopo Mario Dary Rivera para la Conservación del Quetzal*. El área en la que se ubicó el Biotopo fue donada por la Municipalidad de Salamá, Baja Verapaz en usufructo vitalicio a la Universidad de San Carlos. El Biotopo del Quetzal tiene una extensión de 1,154 ha y es actualmente manejado por el Centro de Estudios Conservacionistas –CECON– de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CECON, 1999).

La Orden del Quetzal es la máxima distinción honorífica que otorga el Gobierno de Guatemala, esta fue establecida el 18 de mayo de 1936 por el entonces presidente Jorge Ubico. Posteriormente, en el año 1973 fue aprobada la ley que distingue los seis grados en los que se entrega la orden. La Orden del Quetzal, como un símbolo de reconocimiento para jefes y altos funcionarios de otras naciones, personas individuales o jurídicas, organismos, entidades, banderas o símbolos y en general a quienes, por altos méritos de carácter cívico, artístico, científico o humanitario, se harán acreedores a ese alto honor. Comprende seis grados: Gran Collar, Gran Cruz, Gran Oficial, Comendador, Oficial y Caballero.

5.10. IMPORTANCIA ECOLÓGICA

En Guatemala, la especie es de especial importancia debido a su papel como dispersora de semillas de árboles característicos de bosque nuboso. Esta especie es particularmente importante para la ecología de las especies de aguacatillo (Lauraceas) representativas de los bosques nubosos. Los Quetzales se alimentan de los frutos de las ramas distales en pleno vuelo, esta forma de coger los frutos en vuelo, volar a alguna percha para tragar y después regurgitar las semillas lo hacen un buen dispersor de semilla, ya que van dejando semillas lejos del árbol principal.

Debido a que la mayor parte de su dieta en edad adulta son frutos y que logra tragar sus semillas y las defeca o regurgita enteras, se considera un importante dispersor de semillas de los bosques nubosos, especialmente durante la temporada no reproductiva cuando se desplaza varios kilómetros (Ávila et al., 1996).

5.11. IMPORTANCIA TURÍSTICA

El turismo representa uno de los sectores económicos más dinámicos a nivel mundial. En Guatemala el sector de turismo está en crecimiento. Se estima la llegada de hasta 1,800 millones de visitantes para el año 2030. La contribución directa, indirecta e inducida de los viajes y el turismo en Guatemala generada por hoteles, agencias de viajes, compañías aéreas, transporte de pasajeros, actividades de ocio y restaurantes fue de 13.8 mil millones de quetzales (1759.9 millones de dólares americanos) en 2013. Esto último corresponde a un 3.3% del PIB. Para el año 2024 se estima que crecerá en un 3.4% anual hasta alcanzar los 20.7 mil millones de quetzales (Instituto Guatemalteco de Turismo -INGUAT-, 2015).

Dentro del Plan Maestro de Turismo Sostenible de Guatemala 2015-2025 el INGUAT tiene entre sus prioridades el fomento a la conservación de áreas naturales a través de biotopos que promueven la conservación de hábitats y especies emblemáticas como el Quetzal. Esto ha contribuido a que en varias partes del país el avistamiento del Quetzal sea parte de su atractivo turístico. Por ejemplo, en Purulhá, Baja Verapaz, todo el sector turístico alrededor del Biotopo para la conservación del Quetzal ha crecido y se pueden encontrar diversas áreas naturales protegidas que ofrecen servicios turísticos incluyendo la posibilidad de observar al Quetzal (CONAP, 2011). En Santiago Atitlán a partir de 2016 incrementaron los tours de naturaleza para la observación del Quetzal. Además, en San Rafael pie de la cuesta, San Marcos, en el cual durante 6 meses llega una gran cantidad de turistas solo a observar la formación y progreso de los nidos de Quetzal.

Además, el INGUAT ha realizado otros esfuerzos por impulsar el avistamiento de la especie a nivel nacional. Por ejemplo, en 2008 financió la publicación de un libro que recomienda distintas rutas de observación de Quetzal en el país (Burgos, Guzmán, Dallies, Mendizabal, 2008). A pesar de esto, aún hacen falta más esfuerzos para que la observación del Quetzal sea clave en la economía de las comunidades, como en Costa Rica, que es el competidor más fuerte a nivel centroamericano en turismo de naturaleza y de observación del Quetzal (Rodríguez, Villalobos, Campos, 2004; Acuña, Villalobos, Ruiz, 2006; Sánchez, Mollinedo, Propin, 2012).

6. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO



Foto: María José Lou.

6.1 Objetivo General

Establecer los lineamientos estratégicos para lograr la conservación del Quetzal y su hábitat a nivel nacional.

6.2 Objetivos Específicos

6.2.1 Integrar la información existente sobre la biología, ecología y distribución del Quetzal en el país útil para conservar a la especie a nivel nacional.

6.2.2 Identificar y evaluar las amenazas más importantes que afectan a las poblaciones de Quetzales, su hábitat y que afectan su valor social y cultural en el país.

6.2.3 Establecer líneas estratégicas, acciones, indicadores y metas para lograr la conservación del Quetzal y su hábitat en Guatemala al 2030.

7. MÉTODO DE PLANEACIÓN DE LA ESTRATEGIA



Foto: Michelle Bustamante y Manuel Barrios

7.1 MÉTODO GENERAL DE PLANEACIÓN

La Estrategia Nacional de Conservación del Quetzal se desarrolló a través de un proceso participativo, durante el año 2016 y 2017, con expertos nacionales e internacionales, entidades gubernamentales e instituciones públicas y privadas interesadas en la conservación de la especie a nivel nacional. Esta estrategia se elaboró empleando el esquema general del método de Planificación para la conservación de áreas o PCA de The Nature Conservancy –TNC-. Este método es una herramienta diseñada para desarrollar estrategias y acciones en espacios donde es importante cuidar la biodiversidad por lo que se modificó para que pudiera ser empleado para establecer estrategias de conservación de una especie.

Según este método, para establecer adecuadas estrategias de conservación es necesario determinar elementos de conservación focales, que son un conjunto limitado de especies, comunidades y/o sistemas ecológicos elegidos para representar y abarcar la biodiversidad que se encuentra en el área que se desea conservar (TNC, 2007). En el caso de este trabajo, los elementos focales se orientaron en ecosistemas, elementos del paisaje o hábitat, elementos culturales u otros cuya conservación contribuyera en mayor medida a la conservación del Quetzal. Posteriormente, se identificaron las principales amenazas y fuentes de amenazas para dichos elementos. En base a estas amenazas y fuentes de amenaza se establecieron las estrategias de conservación adecuadas. El proceso de planeación de las estrategias se resume en la Figura 3.

Figura 3. Esquema general empleado para establecer las estrategias de conservación del Quetzal en Guatemala. El esquema está basado en el método de Planificación para la conservación de áreas o PCA de The Nature Conservancy – TNC-.



La selección de los elementos de conservación y el análisis de las principales amenazas y fuentes de amenaza para esos objetos se obtuvo a través de la realización de talleres de consulta, entrevistas dirigidas y mediante una revisión de la literatura disponible sobre la especie.

7.1.1 TALLERES DE CONSULTA

Se realizaron cinco talleres de consulta en cuatro regiones del país: 1) Área central (Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango), 2) Verapaces, 3) Quetzaltenango-Sololá y 4) Oriente del país. En los talleres los participantes indicaron los elementos que deben conservarse para lograr la conservación del Quetzal. Estos objetos o elementos focales de conservación podían ser ecosistemas, elementos del hábitat o paisaje, elementos culturales, entre otros; cuya conservación permitiera conservar a las poblaciones de Quetzal en el país. También se identificaron las principales amenazas y las fuentes de

amenaza para estos elementos de conservación con el fin de establecer las actividades de conservación más eficaces para contrarrestar las amenazas a la especie. Finalmente, los participantes propusieron, según su experiencia o su campo de trabajo, diferentes estrategias para lograr la conservación de la especie.

Dentro de los grupos de informantes clave que se invitaron en cada taller se incluyeron a instituciones gubernamentales, Organizaciones no Gubernamentales, especialistas (ornitólogos, biólogos, avistadores de aves, entre otro) y guardarecursos de áreas protegidas. También se invitarán a representantes del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos –CECON- y universidades (Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, Universidad Rafael Landívar –URL-, Universidad del Valle), actores locales (ej: alcaldes de las municipalidades) y sociedad civil (estudiantes y público en general).

7.1.2 ENTREVISTA CON EXPERTOS Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Además de los talleres y de la revisión bibliográfica, cierta parte de la información recabada en este estudio se obtuvo a partir de entrevistas a profesionales que han realizado investigación científica sobre Quetzales en Guatemala o que han trabajado en áreas (protegidas o no) donde la especie habita. Las entrevistas se enfocaron en recabar información sobre la distribución del Quetzal en Guatemala, sobre el estado de conservación de la especie y su hábitat, y sobre posibles estrategias para lograr su preservación a corto, mediano y largo plazo. Entre los profesionales que contribuyeron en esta tarea se encuentran: la PhD. Sofía Solórzano del FES Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Bióloga Claudia Burgos del Centro de Estudios Conservacionistas de la USAC –CECON-, el Biólogo Pablo Bolaños (actual estudiante de Doctorado del Muséum national d’Histoire naturelle en Francia), el Biólogo Daniel Ténez y el Biólogo Alexis Cerezo de –FUNDAECO-.

Finalmente, para complementar la información obtenida en los talleres y a partir de la entrevista con expertos se hizo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la especie. Se revisaron artículos científicos, libros, tesis e informes de investigación cuyo objetivo principal incluyera el estudio de algún aspecto de la ecología, etología o conservación de la especie.

Durante los talleres de consulta con actores clave y a través de entrevistas con expertos se seleccionaron las áreas prioritarias para la conservación del Quetzal. La selección de dichas áreas se realizó mediante un ejercicio rápido de opinión y discusión en base a los conocimientos de los actores y expertos clave de cada área en la que se encuentra la especie.

Para orientar la elección de dichas áreas se emplearon cinco criterios básicos: 1) Criterio de Biodiversidad: que el área presente alta diversidad asociada y que provea de bienes y servicios ecosistémicos importantes para las comunidades aledañas (como captación de agua, fuente de recursos forestales, protección del suelo, beneficios recreativos, entre otros). A mayor biodiversidad asociada el área debía tener mayor prioridad. 2) Nivel de amenaza: que el área esté amenazada. Entre mayor grado de amenaza presentara el área, mayor prioridad para su conservación debería tener. 3) Efectividad de manejo: entre mayor capacidad institucional y efectividad de manejo exista en



Foto: María José Lou.

el área esta debía tener mayor prioridad de conservación. 4) Financiamiento: las áreas que en general poseen mayor fuente de financiamiento nacional e internacional para su conservación fueron consideradas con mayor prioridad de conservación. Aunque esta selección se hizo en base a criterios generales y mediante una discusión en grupo, consideramos que puede orientar un proceso de priorización de áreas.

7.1.3 ELECCIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN DEL QUETZAL

En este documento se identificaron seis áreas prioritarias de conservación que mantiene poblaciones silvestres de Quetzal y que muestran características favorables para la conservación de la especie. Algunas de las características que fueron tomadas en cuenta para la elección de estas áreas incluyen: ser áreas legalmente protegidas o con posibilidad de ser incluidas en alguna categoría de conservación dentro del SIGAP, presentar un tamaño considerable para albergar una población importante de Quetzales; tener cercanía o algún grado de conectividad con otras áreas protegidas o de importancia para la conservación de la especie, capacidad del ente administrador para implementar estrategias de conservación, tipo de hábitat y estado de conservación del mismo, entre otros.

7.2 ELEMENTOS DE CONSERVACIÓN IDENTIFICADOS

Se identificaron cuatro elementos de conservación focales que incluyen dos ecosistemas, un elemento ecológico y un elemento de tipo cultural (Cuadro 3). Cada uno de estos elementos representa un hábitat o un elemento que es importante de conservar si se desea preservar a la especie y la diversidad biológica asociada a ella.

Los elementos de conservación que se identificaron fueron: 1) El Bosque Nuboso, hábitat reproductivo de la especie; 2) Los Bosques de Montaña que la especie emplea durante su migración; 3) las poblaciones de Quetzal y 4) El Quetzal como símbolo nacional y cultura. En el Cuadro 3 se analizan los criterios de selección y los elementos asociados a estos elementos focales de conservación que fueron identificados durante este estudio para conservar al Quetzal a nivel nacional.

Cuadro 3. Nombre, criterio de selección y elementos asociados de los elementos focales de conservación que fueron identificados como necesarios de conservar para lograr la conservación del Quetzal en Guatemala.

No.	Elemento focal de conservación	Criterio de selección	Elementos asociados
1	Bosque Nuboso	Hábitat reproductivo de la especie, en el que permanece la mayor parte del año (Skutch 1944; Solórzano et al., 2000; Powell & Bjork, 1994; Wheelwright, 1983). Es uno de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial (Scatena et al. 2010).	Alta diversidad de especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas y/o en peligro de extinción (Myers et al., 2000; Rzedowski, 1991; 1996; Villaseñor, 2010). Numerosos servicios ecosistémicos (ecosistemas más eficientes para la recarga hídrica (Kappelle, 1996; Scatena et al., 2010), fijan gran cantidad de carbono, evitan la erosión, entre otros).
2	Bosque de Montaña	Es el hábitat secundario de la especie. Este tipo de bosque forma parte del ciclo de vida del Quetzal, son hábitats empleados como sitios de descanso y para obtener alimento. La especie emplea este tipo de hábitat durante los periodos no reproductivos y durante la migración altitudinal (Bustamante-Castillo-Castillo et al., 2013; Paíz, 1996; Powell & Bjork, 1994).	Es la mayor parte del área del altiplano del país, en la que abundan coníferas y encinos (CONAP, 2012). En esta zona se encuentra la ecorregión de Pino-Encino con alta diversidad de flora y fauna. Este último es un hábitat con gran cantidad de especies migratorias; algunas en peligro de extinción. Además, constituye un hot-spot de biodiversidad (Alianza para la Conservación de los Bosques de Pino-Encino de Mesoamérica, 2008).
3	Poblaciones de Quetzal	Cada una de las poblaciones podría representar un elemento de conservación, por la fragmentación y el aislamiento que existe entre ellas (Bióloga Claudia Burgos, Con.Per). Los individuos se ven amenazados por la pérdida y baja conectividad de su hábitat. Están amenazados directamente por cacería o trasiego a lo largo de su área de distribución (Solórzano et al. 2003; Solórzano y Oyama 2002).	Las poblaciones de Quetzal forman parte de ecosistemas complejos en los que se encuentra una alta diversidad biológica. La conservación directa de sus poblaciones (empleándola como especie sombría) contribuiría a la conservación de cientos de especies animales y vegetales asociadas a ella.
4	El Quetzal como símbolo nacional y cultura	Históricamente el Quetzal ha tenido un sitio importante en la cultura Mesoamericana; particularmente en la cultura maya, azteca y tolteca (Burgos et al., 2008; Morales-Barbosa, 2013). En la actualidad continúa ocupando un importante lugar en la cultura guatemalteca (Burgos et al., 2008; Paíz, 1996).	Forman parte de la cosmovisión y simbología actual de la sociedad guatemalteca (Burgos et al., 2008). Junto a él existen otras especies animales y de plantas que reflejan la cultura de la nación (por ejemplo: la Ceiba (Ceiba pentandra (L.) Gaertn.) y la Monja Blanca (Lycaste skinneri Lindl.).

7.3 AMENAZAS Y FUENTE DE AMENAZAS PARA LOS ELEMENTOS DE CONSERVACIÓN

7.3.1 ECOSISTEMAS DE BOSQUE NUBOSO Y BOSQUES DE MONTAÑA

En general, para los ecosistemas de bosque nuboso y bosque de montaña, la pérdida y fragmentación del hábitat se identificaron como principales amenazas (Cuadro 4). Estas amenazas son el resultado de actividades antropogénicas, principalmente de actividades productivas y de aprovechamiento de recursos forestales (Cuadro 4). El avance de la frontera agrícola, los incendios y la extracción de madera y vida silvestre constituyen las amenazas más importantes y son considerados como las prioritarias en planes de manejo y estrategias de conservación de la especie y su hábitat (Cuadro 4). La ganadería, las invasiones, el establecimiento de nuevos asentamientos humanos y la cacería fueron identificadas como de alta prioridad (Tabla 4). Las fuentes de estas amenazas, son diversas; desde pobladores locales hasta empresas privadas grandes (Cuadro 5). A continuación, se describen las amenazas identificadas para los ecosistemas montañosos donde habita el Quetzal por región.

Región Oriente. En la región de Oriente existen varias áreas de bosque nuboso y bosque de montaña en los que se encuentra el Quetzal. Sin embargo, los bosques montañosos de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas –RBSM- y los del Área Trinacional Trifinio son los de mayor tamaño y las que se encuentran en mejor estado de conservación. Por ello, se esperaba que representaran las poblaciones o subpoblaciones más grandes de Quetzal de esta región. En el caso de la RBSM las principales causas de la pérdida de hábitat son los incendios forestales, la deforestación y la conversión del bosque en tierras agrícolas. Los guardarecursos y personal de ONG´s que trabajan en el área indicaron que los incendios forestales son comunes, principalmente en la franja de bosque de montaña que la especie emplea durante su migración altitudinal. Además, indicaron que la mayoría de incendios que ocurren en el área son provocados, ya sea para emplear la madera del área, como parte de los ciclos de cultivo, para su conversión a sitios de pastoreo o durante actividades de cacería.

La deforestación en Sierra de las Minas ocurre principalmente debido a la extracción excesiva y poco regulada de recursos forestales.

Estrategia de conservación del Quetzal

Estas actividades las realizan principalmente empresas forestales y dueños privados. Aunque también se mencionó que los invasores de tierras pueden contribuir a esta práctica. Según la Fundación Defensores de la Naturaleza (coadministrador de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas), la deforestación por extracción es más intensa en la porción sur de la Reserva. Otras fuentes de amenazas para esta área son las invasiones y el establecimiento de asentamientos humanos. Al parecer, estas actividades conducen a otros problemas como la formación de basureros clandestinos, el incremento de las actividades de cacería ilegal y la extracción de recursos forestales y vegetales del bosque.

En relación al Área Trinacional Trifinio; cuyos bosques montañosos se ubican en el departamento de Chiquimula, la principal amenazada es la conversión y pérdida de los bosques. El cultivo principal del área es el café. Los expertos y el personal de áreas protegidas y CONAP que trabajan en la zona indicaron que los bosques de esta región cada vez son más pequeños y están más aislados. Esta información coincide con los datos presentados en informe sobre la Dinámica de la Cobertura Forestal 2010-2016 del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, en el que se indica que en el departamento de Chiquimula se observa una tendencia clara hacia la pérdida de bosque. Los remanentes boscosos de este departamento son escasos y puede observarse la acelerada pérdida de cobertura boscosa en el contorno de los mismos (INAB, CONAP, MAGA, UVG y URL, 2019).

Región de las Verapaces. En esta región la principal causa de la degradación de los hábitats de bosque nuboso y de montaña es su conversión en áreas de cultivo y para el establecimiento de asentamientos humanos. Aunque muchas de las áreas de cultivo son de subsistencia, los participantes de talleres y expertos enfatizaron que la conversión del bosque en tierras de cultivo ocurre principalmente por empresas grandes, incluyendo exportadoras del helecho ornamental conocido como Leather leaf (*Rumohra adiantiformis*).

Para las áreas protegidas de la región las invasiones se identificaron como una importante amenaza. Las invasiones provocan otros problemas como la cacería ilegal, la extracción de recursos vegetales (por ejemplo: fibras de pastos para elaborar canastos, orquídeas, gallitos y otros), basureros clandestinos y deforestación por extracción de recursos forestales. Los incendios, aunque parecen no ser tan frecuentes,

ocurren en áreas montañosas y junto al crecimiento poblacional parecen contribuir a la pérdida de los bosques de esta región.

Región Quetzaltenango-Sololá. En esta región, la amenaza más importante para los ecosistemas de montaña es su transformación en áreas de cultivo y para ganadería; causada principalmente por pobladores y ganaderos. Los incendios, la cacería ilegal y la extracción ilegal de madera también se identificaron como amenazas importantes que causan la pérdida de área boscosa y amenazan la fauna local. Además, las invasiones en los volcanes, que constituyen las principales áreas de distribución del Quetzal en esta región, fueron identificadas como una de las amenazas más importantes. Las invasiones causan además otros problemas como el establecimiento de basureros clandestinos. Otra amenaza identificada para esta región es la falta de estudios técnicos y planes maestros de muchos de los volcanes de la cadena volcánica del país a pesar de ser áreas protegidas que albergan una alta diversidad biológica del país.

Huehuetenango-Quiché. En esta región del país, que incluye a Huehuetenango, Quiché y San Marcos, el tipo de hábitat predominante son los bosques de coníferas (USAID 2002). Sin embargo, posee extensiones importantes de bosque nuboso. En esta región, la pérdida de hábitat y su conversión a tierras de cultivo también constituyen la principal amenaza. Región central (Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango). Durante el estudio no se identificó ningún área dentro de esta región con registros de Quetzal.

7.3.2 POBLACIONES DE QUETZAL

La fragmentación y pérdida del hábitat fueron identificadas como las amenazas directas más importantes para las poblaciones de Quetzales debido a que causan la reducción del tamaño de sus poblaciones y su aislamiento geográfico. Esto último incrementa su vulnerabilidad a la extinción local y nacional.

La cacería y el tráfico ilegal también fueron identificadas como amenazas para la especie. A nivel regional (México y Centro América) el tráfico ilegal del Quetzal es considerado como una importante amenaza para su conservación (Solórzano et al., 2003, Solórzano y Oyama, 2002); y se sabe que tanto las plumas como individuos vivos pueden ser traficados (BirdLife International., 2012). En Guatemala,

la información disponible sobre la frecuencia con la que estas actividades ocurren es escasa. Sin embargo, existen datos que permiten determinar que la especie aún está expuesta a cacería y a tráfico ilegal dentro del territorio nacional. Por ejemplo, en los últimos diez años se han registrado al menos tres individuos de Quetzal en la ciudad capital que se presume escaparon del cautiverio en el que se encontraban (ver detalles de registros en el Anexo 1). Debido a que el Quetzal no se distribuye naturalmente en el departamento de Guatemala, y debido a que las poblaciones más cercanas están a kilómetros de distancia, es muy poco probable que estos individuos llegaran a la ciudad de forma natural. Posiblemente, estos individuos pertenecían a colecciones privadas de las cuales escaparon o pudo haber escapado durante su traslado hacia su destino final.

Las actividades de cacería y tráfico ilegal tienen su raíz en la demanda que hay por especies animales o vegetales a nivel nacional e internacional. En esta actividad ilícita participan tanto personas a nivel local (que extraen o comercializan los especímenes), como personas extranjeras que comercian a las especies. Según un artículo de la Revista Soy502, publicado con el apoyo del International Center for Journalists (ICFJ), titulado “Tráfico ilegal de especies: de Guatemala para el mundo” (<http://www.soy502.com/foto-galeria/trafico-ilegal-especies-guatemala-mundo>), usualmente las personas que directamente extraen a los animales de sus hábitats son habitantes locales. Sin embargo, el tráfico lo realizan redes de traficantes que emplean varias rutas de distribución y salida de los especímenes del país. Estas redes de traficantes incluyen narcotraficantes que aprovechan el tráfico de drogas e incluyen maderas, animales y plantas de contrabando (Gomes-Destro et al., 2012). También se tiene conocimiento que el Quetzal sufre cacería por parte de pobladores de áreas donde habita. Durante los talleres de consulta varios participantes mencionaron que la especie puede emplearse como alimento (usualmente asado o en caldo). También se tiene conocimiento de al menos dos Quetzales que fueron capturados en el área de las Verapaces. Uno de ellos, en el año 2010 por estudiantes de una escuela de Purulhá, en Alta Verapaz (M. Bustamante, Obs. per.). El otro, cerca del río Cahabón, en Alta Verapaz a inicios del año 2018. Otro caso de captura fue el ocurrido en el Volcán Zunil, en el departamento de Quetzaltenango. En este sitio, un campesino portaba un Quetzal muerto en un saco para venderlo a un banco para que lo disecaran (Com. per. con el Bió-

logo Daniel Ténez). Finalmente, también se tienen datos sobre cacería y tráfico ilegal de otros Trogones. Por ejemplo, en el año 2016 un espécimen del Trogon de collar (*Trogon collaris* Vieillot, 1817) fue decomisado en la ciudad capital (Anexo 1). Aunque los detalles de estos acontecimientos se desconocen, permiten determinar que la especie aún sufre de cacería en varias áreas del país.

7.3.3 EL QUETZAL COMO SÍMBOLO NACIONAL Y CULTURAL

El Quetzal fue una especie altamente valorada por los pueblos aztecas y mayas durante la época precolombina. Sus plumas iridiscentes, empleadas en estandartes y atuendos ceremoniales, eran símbolo de poder real y riqueza (Anderson, 2017; Solórzano y Oyama, 2002). Además, se les atribuían poderes mágicos y curativos (Anderson, 2017). La especie también era considerada por las culturas mesoamericanas como símbolo de fertilidad, abundancia y vida (Solórzano y Oyama, 2002). Se considera que el interés y la importancia de la especie inició su declive con la llegada de los españoles a territorio Mesoamericano, debido al interés de estos en otros elementos como el oro, plata, jade y obsidiana (Solórzano y Oyama, 2002). Sin embargo, continuó siendo un importante símbolo y permaneció presente en diferentes manifestaciones culturales a lo largo del tiempo (ej: pintura, escultura, tejidos, entre otros) (Anderson, 2017; Burgos et al., 2008). A pesar de que en la actualidad la especie continúa siendo un símbolo de alto valor cultural, incluso el que mayor empatía crea en los guatemaltecos (Paíz, 1996; Revista D, 2016), la pérdida de la identidad nacional y la pérdida de tradiciones y costumbres del país se identifican como amenazas para la conservación de su rol como símbolo nacional y cultural. La falta de fomento de la cultura e identidad nacional y la falta de educación ambiental son las principales causas de esta amenaza. Además, la pérdida de valores por efectos de la globalización también constituye una amenaza para su valor cultural.

7.3.4 OTROS OBJETOS DE CONSERVACIÓN PROPUESTOS

Además de los cuatro objetos de conservación que fueron seleccionados, los participantes de talleres y expertos propusieron otros elementos que podrían constituir importantes objetos a conservar. Sin em-

bargo, después de su análisis no fueron tomados en cuenta debido a que forman parte de los ecosistemas terrestres que se propone conservar (por lo que su conservación se lograría conservando dichos ecosistemas). Entre algunos de los elementos que con frecuencia fueron propuestos se encuentran:

1) Las fuentes de agua, elemento indispensable para la conservación de la biodiversidad del país y recurso importante para el hombre (para actividades productivas y para su supervivencia).

2) Las plantas nutricias del quetzal, que constituyen su principal alimento. También se alimentan de insectos y pequeños reptiles (Ávila-Hernández, Hernández y Velarde 1996, Wheelwright 1983).

3) Los tocones, elementos indispensables para la reproducción de la especie. Un tocón es un árbol muerto cuyo tronco aún permanece en pie (Diéguez-Aranda et al. 2003). Se forman en los bosques de montaña con alta humedad, y es más probable encontrarlos en bosques en buen estado de conservación.

4) Las plantas de uso antropogénico extraídas de los bosques que la especie habita. Estos son elementos de utilidad para las personas por lo que su conservación sería más significativa para la población humana.

7.3.5 ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

Se identificaron 6 áreas prioritarias de conservación en base a los criterios planteados en los métodos de planificación. El nombre de estas áreas, los criterios de elección de cada área y los indicadores de idoneidad de las áreas identificadas como áreas prioritarias de conservación del Quetzal en Guatemala.

Cuadro 4. Nombre, criterios de elección e indicadores de idoneidad de las áreas identificadas como áreas prioritarias de conservación del Quetzal en Guatemala.

Región	Cadena volcánica	Tierras altas de las Verapaces	Quiche-Huehuetenango	Oriente
Área prioritaria	<p>Toda la cadena volcánica pero particularmente los Volcanes Atitlán, Santa María, Santiaguito, Santo Tomas, Tajumulco, Tacana</p>	<p>Biotopo del Quetzal -Corredor Biológico del Bosque Nuboso -CBBN- de las Verapaces.</p>	<p>Sierra Yalijux. El área propuesta incluye las Montaña Xucaneb, Cacquipec y Chelemhá. También la Sierra Sacranix (en Cobán).</p>	<p>Reserva de la Biosfera Sierra de las minas.</p>
Criterios de elección	<p>Son áreas protegidas con importantes extensiones de bosque nuboso y montaña. Todos los volcanes se encuentran dentro del SIGAP, y dentro de su territorio existen numerosas reservas naturales municipales y privadas. Tiene alta diversidad biológica asociada (especies endémicas de plantas, anfibios). Las partes altas y faldas de los volcanes forman un corredor continuo de bosques desde el Volcán Atitlán hasta el Volcán Tacana. En ellos existen áreas de bosque de montaña a través de las cuales es probable que los Quetzal se</p>	<p>Las áreas boscosas de esta zona mantienen conectividad entre el Biotopo del Quetzal y la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, así como con la sierra Yalijux. A lo largo del CBBN existen numerosas áreas protegidas (con distintas categorías de manejo) con importantes extensiones de bosque nuboso y bosque de montaña. Dentro de esta región se tiene alta capacidad de sostenibilidad debido a que es un área turística importante en la que la mayor atracción es el avistamiento del Quetzal.</p>	<p>Es una de las zonas con menor cantidad de registros para Guatemala, pero cuenta con grandes extensiones de bosque que forman un corredor desde el norte de Huehuetenango hasta las montañas del centro de Quiche. Esta región tiene un alto nivel de amenaza (por ejemplo: Sierra de Yalijux) y existen pocas áreas protegidas. Sin embargo, en los últimos 4 años algunas ONG's han logrado establecer algunas áreas de protección (cerro Amay y Reserva Yal Unin Yul Witz).</p>	<p>La porción guatemalteca de esta área protegida trinacional es relativamente pequeña y aislada. Sin embargo, en conjunto con el resto de países con las que se encuentra conectada (El Salvador y Honduras) el área de bosque es importante. Debido a su estatus de conservación (y administración conjunta entre países) existe alto potencial de conservación, restauración y de sostenibilidad del área.</p>

Región	Cadena volcánica	Tierras altas de las Verapaces	Quiche-Huehuetenango	Oriente
	<p>muevan durante la época migratoria.</p> <p>En los últimos 4 años se han reportado varios sitios de anidamiento que confirman que son sitios adecuados para la reproducción de la especie (por ejemplo: San Rafael pie de la Cuesta y Santiago Atitlán).</p>		<p>migración de las poblaciones y permiten la conexión con otras poblaciones.</p>	
Indicadores de idoneidad	<p>Prestan numerosos servicios ecosistémicos.</p> <p>Alto potencial para implementar actividades de conservación, restauración, culturales, entre otras.</p> <p>En esta región existe mediana presencia de CONAP.</p> <p>Mediana capacidad administrativa (reservas privadas y parque en volcanes).</p> <p>Nivel medio de amenaza.</p>	<p>Presencia de áreas extensas de bosque nuboso y de montaña.</p> <p>Alta diversidad biológica.</p> <p>Alta diversidad asociada.</p> <p>Alta amenaza.</p> <p>Presta numerosos servicios ecosistémicos.</p> <p>Alta diversidad asociada.</p> <p>Nivel medio de amenaza.</p> <p>Presta números servicios ecosistémicos.</p> <p>Alta diversidad asociada.</p>	<p>Presencia de áreas extensas de bosque nuboso.</p> <p>Alta diversidad asociada (especies endémicas de aves, mamíferos, anfibios, entre otros).</p> <p>Presta numerosos servicios ecosistémicos.</p> <p>Baja presencia de CONAP.</p> <p>Alta amenaza.</p> <p>Baja capacidad administrativa.</p>	<p>Área protegida con una importante extensión de bosque nuboso.</p> <p>Alta diversidad asociada.</p> <p>Buena presencia de CONAP.</p> <p>Mediana amenaza.</p> <p>Alta capacidad administrativa (protección por tres países) y alto potencial para la sostenibilidad.</p> <p>Presta numerosos servicios ecosistémicos.</p>

Cuadro 5. Principales causas y prioridad de acciones para la mitigación de las principales amenazas para los bosques nubosos y bosques de montaña, dos de los elementos focales de conservación del Quetzal identificados durante el estudio.

Amenaza	Principales causas	Bosque Nuboso	Bosque de Montaña
Pérdida y fragmentación del hábitat	Avance de la frontera agrícola	Muy alta	Muy alta
	Ganadería	Media	Alta
	Incendios	Alta	Muy alta
	Asentamientos humanos	Media	Alta
	Invasiones	Alta	Alta
	Extracción maderable	Alta	Muy alta
Extracción de flora y fauna	Cacería ilegal	Alta	Alta
	Extracción de flora y fauna nativa	Media	Media
Contaminación	Minería		Baja
	Basureros clandestinos		Baja
Otros	Cambio climático	Alta	Alta
	Plagas		Medio

Cuadro 6. Principales causas y fuentes de amenaza para los bosques nubosos y bosques de montaña en los que se distribuye el Quetzal.

Amenazas para los elementos focales de conservación	Principales causas	Principales fuentes de amenazas
Pérdida y fragmentación del hábitat	Avance de la frontera agrícola	Agricultores locales y empresas.
	Ganadería	Ganaderos.
	Incendios	Agricultores, ganaderos, cazadores, invasores y empresas forestales.
	Asentamientos humanos	Pobladores de los alrededores e invasores.
	Invasiones	Pobladores de los alrededores o provenientes de otros departamentos.
	Extracción maderable	Empresas forestales y dueños privados. En menor medida pobladores e invasores.
Extracción de flora y fauna	Cacería ilegal	Gente local y visitantes.
	Extracción de flora	Personas que forman parte de redes de tráfico ilegal. En menor medida madereros, invasores y gente local.
Contaminación	Minería	Empresas privadas y dueño privados.
	Basureros clandestinos	Pobladores e invasores.

8. LÍNEAS ESTRATÉGICAS Y ACCIONES DE CONSERVACIÓN

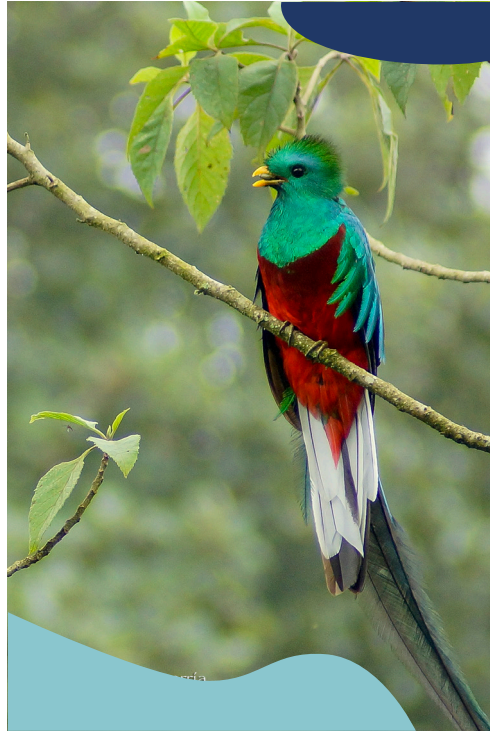


Foto: María José Lou.

El análisis de las principales amenazas que ejercen presión sobre las poblaciones de Quetzal a nivel nacional permitió determinar las líneas estratégicas principales necesarias para su conservación a nivel nacional. Permite además determinar cuáles deben ser los principales objetivos que deben cumplirse para alcanzar la preservación de la especie. Estos objetivos se podrán cumplir implementando las actividades puntuales que todos los participantes de este estudio propusieron como prioritarias.

En particular, los expertos indicaron la necesidad de llenar grandes vacíos de información que aún existen sobre la especie en el país: y enfatizan en que la falta de información sobre algunos aspectos de la biológica, ecológica y percepción social de la especie no permite implementar programas adecuados de protección de la especie y su hábitat. Estos insumos son por lo tanto necesarios para la toma de decisiones dirigidos a la conservación y recuperación de la especie y su hábitat. Es necesario, además, promover acciones y sumar actores enfocados a fortalecer una cultura ambiental de protección y conservación de

la biodiversidad, con énfasis en las especies vulnerables como el Quetzal, las Guacamayas, el Jaguar y el Tapir. Estas especies son todas especies sombrilla cuya conservación puede contribuir a la conservación de gran parte de la diversidad biológica terrestre del país. El Quetzal, tiene un papel privilegiado en la cultura guatemalteca que debe ser aprovechado en su beneficio y en el de la biodiversidad que está asociada a él.

El análisis de amenazas y de potenciales soluciones también permitió determinar que se debe promover la participación social como una de las estrategias claves enfocadas a la conservación y protección de las poblaciones de Quetzal del país. Las instituciones y las ONG's no se dan abasto en divulgar y realizar acciones de conservación. Por eso, es necesario involucrar a la población urbana y rural en esta tarea. Las actividades de capacitación, educación ambiental, divulgación y demás relacionada pueden ser efectivas para lograr involucrar a más personas en esta tarea. Existen muchas pruebas de que la especie le es atractiva e interesante a la población guatemal-

teca, esto abre la posibilidad de emplear ese gusto de la población para el beneficio de la especie. Finalmente, durante el análisis de posibles estrategias de conservación de la especie se determinó que es necesario consolidar un grupo de especialistas y actores clave de consulta y trabajo permanente que dé seguimiento a esta estrategia y que evalúe su progreso.

En base a la información recabada en este documento, se establecieron cuatro ejes estratégicos para lograr la conservación del Quetzal y su hábitat. Cada eje está formado por varias estrategias con un objetivo general y acciones específicas que serán necesarias de realizar para lograr el cumplimiento de dichos objetivos. Al final de esta sección, en el Cuadro 7 se indican los indicadores de progreso de cada una de las acciones propuestas y los plazos de implementación de estas actividades.

8.1 EJE ESTRATÉGICO DE PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT DE LA ESPECIE

Objetivo general. Promover acciones que contribuyan a garantizar la conservación y restauración del hábitat del Quetzal, lo suficientemente grande y conectado, que permita el mantenimiento de poblaciones saludables de Quetzal

8.1.1 COMPONENTE DE PROTECCIÓN DEL HÁBITAT DE LA ESPECIE

Objetivo. Promover acciones que propicien la incorporación de nuevas áreas protegidas para la conservación del Quetzal y que garanticen la conservación de las áreas que ya están declaradas con el fin de que exista suficiente área boscosa que pueda sostener poblaciones saludables de Quetzal en el país

Acciones específicas

8.1.1.1 Incorporar nuevas áreas de bosque nuboso y de montaña al Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP–.

Se debe promover la incorporación de nuevas áreas de bosque nuboso y bosque de montaña, donde se distribuya el Quetzal, al SIGAP. Para ello, se deben priorizar las áreas identificadas en este documento como sitios importantes de preservar para conservar

a la especie. Para ello, se debe contactar a propietarios o administradores de áreas con distribución de la especie y realizar acciones de concientización referente a ingresar sus áreas a alguna categoría de conservación dentro del SIGAP. Además, será necesario promover distintas modalidades de conservación como Áreas Protegidas Privadas o Parques Regionales Municipales.

También se debe proporcionar apoyo técnico para elaborar y presentar estudios técnicos de áreas montañosas, en las que se distribuya el quetzal, que se deseen ingresar al SIGAP, pero cuyos propietarios no cuenten con los recursos económicos para realizarlos.

8.1.1.2 Elaborar estudios técnicos y planes maestros de volcanes con presencia de Quetzales

Se deben elaborar los estudios técnicos y planes maestros de los volcanes que tengan registros históricos o actuales del Quetzal y que aún no cuenten con este documento. Los estudios técnicos deben incluir un análisis de la presencia, distribución y abundancia del Quetzal con el fin de establecer estrategias adecuadas para su conservación en los planes maestros de estas áreas. Los estudios técnicos podrán incluir una revisión la categoría de manejo o conservación de estas áreas y podrán ser recategorizadas en base a las características particulares de cada área, pero con el fin de favorecer la conservación de la especie y su hábitat.

Los planes maestros deberán incluir actividades de control, monitoreo, restauración e investigación específicos para la conservación de la especie.

También se debe promover la co-administración de estas áreas a ONG's, municipalidades, comunidades locales, entre otras, que estén interesadas en contribuir a la conservación de estas áreas cuando el CONAP no tenga la posibilidad de hacerlo.

Se recomienda además la revisión y actualización de los planes maestros de aquellos volcanes en los que la especie este presente y que carezcan de objetivos específicos de conservación para la especie y su hábitat.

8.1.1.3 Implementar planes de ordenamiento territorial a nivel municipal cerca de las áreas protegidas donde se encuentra la especie.

El ordenamiento territorial podrá contribuir a reducir el avance de la frontera agrícola, ganadera y las invasiones en áreas protegidas. En esta labor po-

drá involucrarse a la Secretaría de Asuntos Agrarios –SAA- y al Registro de Información Catastral –RIC-, para resolver además conflictos de tenencia de tierra.

8.1.1.4 Diseñar y promover la implementación de corredores biológicos para la especie.

Se deben identificar sitios adecuados para el establecimiento de corredores biológicos para la especie; entre los hábitats reproductivos y migracionales y entre parches de bosque que han quedado aislados. A nivel local, deben incluirse zonas de bosque de galería, quebradas y parches de bosque a lo largo del gradiente altitudinal para asegurar la presencia de distintos tipos de hábitat empleados por la especie durante su migración y movilización entre áreas.

8.1.1.5 Establecer brigadas contra incendios en áreas prioritarias de conservación del Quetzal.

Se deben establecer brigadas de guardarecursos y bomberos forestales permanentes en áreas prioritarias de conservación principalmente en aquellas en las que los incendios forestales constituyan una importante amenaza para el hábitat del Quetzal (por ejemplo: Sierra de las Minas). Además, se deben establecer comités de vigilancia participativa entre las comunidades inmersas en las áreas de distribución del Quetzal con el fin de agilizar la llegada de las brigadas de atención a incendios.

8.1.1.6 Promover los pagos por servicios ambientales como mecanismo de conservación del hábitat del Quetzal, fuera y dentro de áreas protegidas.

Se debe promover el pago por servicios ambientales y el otorgamiento de diferentes incentivos de la Ley Probosques en áreas de distribución del quetzal. Se debe apoyar la elaboración de expedientes para aplicar a los incentivos en zonas prioritarias de conservación de la especie, facilitando el pago de los regentes que realicen el plan de manejo de las áreas. Además, deben promoverse otras modalidades que han sido exitosas como por ejemplo el Fondo del agua (Fundación Defensores de la Naturaleza) y otros programas implementados por ONG´s por región (p.ej: Programa de Bosques del Altiplano Occidental de Guatemala, Federación de Cooperativas de las Verapaces, PRODAM-FUNDAP, entre otros). Esto contribuirá a limitar y regular actividades productivas, de aprovechamiento forestal y otro tipo de actividad humana que cause degradación o destrucción de hábitat de la especie.

8.1.2 Componente de Restauración del Hábitat del Quetzal

Objetivo. Promover la restauración de sitios perturbados o deforestados en áreas de distribución del Quetzal para incrementar la cantidad de hábitat adecuado para su reproducción y migración a través del paisaje

Acciones específicas

8.1.2.1 Identificar áreas prioritarias de restauración del hábitat de la especie.

Se deben identificar áreas críticas que requieran acciones de restauración del hábitat del Quetzal, dentro o fuera de áreas protegidas. Se deben priorizar áreas que potencialmente incrementen la continuidad del flujo genético de las poblaciones de Quetzal del país. También deben priorizarse sitios dentro de áreas protegidas y aquellas que estén ubicadas dentro de las áreas identificadas como prioritarias de conservar en este documento.

8.1.2.2 Diseñar e implementar programas de restauración del hábitat del Quetzal.

Se deben diseñar e implementar programas interinstitucionales de restauración de áreas perturbadas o deforestadas de bosque nuboso y de montaña, en las que se distribuya el quetzal. Las actividades de restauración deben contemplar procesos de recuperación de la estructura y composición de la vegetación empleando especies nativas y preferiblemente aquellas que constituyan especies nutricias del Quetzal (como las incluidas en el listado de especies de plantas alimento del Quetzal en este documento) o especies que le sean útiles a la especie como sitios de reproducción o descanso (p.ej. los que emplea para hacer sus nidos como encinos). Para realizar la restauración es importante que en cada área se documenten las especies nutricias locales y que sean estas las que se usen para crear viveros y se empleen para restauración.

8.1.2.3 Establecer viveros forestales con plantas nutricias del quetzal para reforestación y restauración de su hábitat.

Se deben establecer viveros forestales municipales y comunales para la producción de plántulas que puedan emplearse en programas de reforestación y restauración del hábitat del Quetzal. También, se debe incentivar el establecimiento de astilleros municipales para evitar tala en áreas de protección o distribución del Quetzal.

8.1.3 Componente de Protección y Vigilancia del Hábitat y poblaciones de Quetzal

Objetivo. Crear mecanismos de inspección y vigilancia para detectar y prevenir daños directos al hábitat del Quetzal y a los individuos que forman parte de sus poblaciones a nivel nacional

Acciones específicas

8.1.3.1 Crear un sistema de captación y canalización de denuncias sobre ilícitos que afecten al hábitat y poblaciones de Quetzal a nivel nacional.

Se debe crear un sistema eficiente de captación y canalización de quejas y denuncias sobre ilícitos que afecten directamente al Quetzal (p.ej. cacería para consumo o comercialización de productos y subproductos provenientes de la especie o extracción de ejemplares en vida silvestre) o a su hábitat (p.ej. modificaciones en la estructura del hábitat, incendios provocados, tala de plantas nutricias, entre otros). Esto implica la coordinación estrecha entre CONAP, Policía Nacional Civil y Ministerio Público. Además, pueden desarrollarse redes comunitarias de denuncia cerca de las áreas protegidas donde se encuentra la especie y en áreas prioritarias de conservación.

8.1.3.2 Diagnosticar la demanda, captura y tráfico de Quetzales y otras especies relacionadas e identificar las poblaciones de Quetzal que se encuentran en mayor riesgo de cacería y tráfico a nivel nacional.

Se debe realizar un diagnóstico de la demanda, captura y tráfico de Quetzales a nivel nacional. También se necesita establecer cuáles son las rutas más frecuentes por las que se trafican y cuáles son los sitios más comunes de destino. Esta información es necesaria para dismantelar posibles redes de captura, comercialización y tráfico de Quetzal y de otros trogones. Los datos de este análisis podrían ser empleados por las autoridades de áreas protegidas o por DIPRONA para aumentar vigilancia y establecer acciones preventivas y penales según se requiera. Esta información podrá ser útil también para realizar actividades de concientización, prevención y educación ambiental en áreas rurales cercanas a estos sitios rojos.

8.1.4 Componente de Marco Legal para la Conservación del Quetzal

Objetivo. Revisar el marco legal de la especie y fomentar los mecanismos y estrategias para asegurar su adecuada aplicación en la conservación del Quetzal y su hábitat.

Acciones específicas

8.1.4.1 Plantear mecanismos para fortalecer el cumplimiento de las normas ambientales ya existentes en el territorio nacional que estén relacionadas con la conservación del Quetzal y su hábitat.

Se deben plantear mecanismos para fortalecer el cumplimiento de las normas ambientales ya existentes en el territorio nacional que estén relacionadas con la conservación del Quetzal y su hábitat. Por ejemplo, existen leyes para regular el aprovechamiento forestal y la cacería en el país. Sin embargo, dentro de áreas protegidas donde habita el Quetzal estas actividades ocurren con poco control y con deficiente aplicación de las normativas vigentes. En base a la información recabada se dan las siguientes recomendaciones por parte de expertos y actores clave: a) no permitir ningún tipo de licencia de extracción minera en áreas protegidas y áreas de distribución del quetzal; b) evitar licencias forestales en zonas donde habita el quetzal; c) regular la ganadería cerca y dentro de áreas protegidas donde se distribuya la especie.

8.1.4.2 Promover una declaratoria de ley como mecanismo para impulsar la Estrategia de Conservación del Quetzal y el día Nacional del Quetzal

Presentar ante el congreso una iniciativa de ley para la conservación del Quetzal como un mecanismo para implementar las líneas estratégicas para la conservación de la especie y su hábitat a nivel nacional. Revalorizar el Día Nacional del Quetzal en Guatemala mediante Decreto o Acuerdo Gubernativo. En esta fecha se podrá fomentar su valor cultural, social, ecológico y económico, así como la importancia de su conservación. Una vez exista el Decreto o Acuerdo Gubernativo, se podrá fomentar la difusión de dicha ley e implementación de campañas, actos, actividades de reforestación, entre otras para conmemorar ese día.

8.1.5 Componente de Capacitación Comunitaria

Objetivo. Implementar programas de capacitación a agricultores y promover la diversificación productiva de bajo impacto en áreas de distribución del Quetzal con el fin de evitar el avance de la frontera agrícola y la degradación del hábitat de la especie.

Acciones específicas

8.1.5.1 Implementar programas de capacitación a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos.

Se deben desarrollar e implementar programas de capacitación a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos cerca de áreas prote-

gidas donde habite el Quetzal o cercana de áreas prioritarias de preservar para conservar a la especie. Se les debe orientar sobre el uso del fuego y quema controlada de rozas agrícolas, así como sobre los beneficios de la no quema e incorporación de la materia orgánica al suelo.

8.1.5.2 Impulsar la diversificación productiva de bajo impacto en zonas ubicadas dentro del hábitat del Quetzal

Identificar y proponer alternativas socioeconómicas sostenibles para las comunidades, propietarios privados y ganaderos en zonas vecinas o dentro del área de distribución del Quetzal, tales como el ecoturismo, observación de aves, fotografía de paisaje, venta de artesanías y productos caseros. Las alternativas económicas reducirán la presión sobre el hábitat del Quetzal e impulsaría el desarrollo de otras actividades culturales como festivales y establecimiento de museos, entre otros.

Como parte de esta acción se podrán elaborar planes de aviturismo para los sitios prioritarios donde se encuentra el Quetzal. Esta es una de las actividades con mayor auge en relación a turismo ecológico. Se debe aprovechar la figura de especie endémica y amenazada del Quetzal como incentivo para su observación y para impulsar actividades económicas alrededor de su avistamiento.

8.2 EJE ESTRATÉGICO DE CONOCIMIENTO Y MONITOREO DE LA ESPECIE

Objetivo general. Desarrollar investigación científica e implementar monitoreo biológico de las poblaciones las poblaciones de Quetzal con el fin de identificar factores limitantes y tendencias poblacionales para generar datos que permitan tomar decisiones de manejo y conservación adecuadas y mantener poblaciones saludables y viables de la especie a nivel nacional.

8.2.1 COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Objetivo. Desarrollar investigación científica y estudios en conjunto con instituciones y universidades a nivel nacional y regional (México y Centro América) para llenar vacíos de información sobre la especie. Los temas que se consideran prioritarios son los siguientes:

- Establecer los límites taxonómicos de la especie. Es necesario generar más información que permita tomar una decisión concreta, basada en

evidencia científica, acerca de separar o no en distintas especies a las subespecies de Quetzal (*P. m. mocinno* y *P. m. costarricense*). Esta separación tendría implicaciones en la conservación de la especie ya que podría ser una oportunidad para obtener mayor atención y financiamiento para conservar las poblaciones del norte de Mesoamérica (Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua) que constituirían una unidad de conservación distinta de la del sur de esta región (Costa Rica y Panamá).

- Determinar la distribución del Quetzal en todo el país. Se deben realizar estudios para conocer a detalle las áreas de distribución del Quetzal en toda la república. Los estudios deben corroborar su presencia en áreas de distribución histórica y deben analizar sus patrones de distribución para entender que factores determinan esta distribución.
- Establecer el número y tamaño (efectivo) de la población de Quetzales del país.
- Estudiar los procesos demográficos de las poblaciones de Quetzal del país. Generar datos sobre éxito reproductivo (individual y poblacional), crecimiento poblacional, supervivencia de las crías, supervivencia de adultos. Obtener información sobre principales depredadores en las distintas etapas de vida de la especie.
- Realizar más estudios acerca del éxito del uso de nidos artificiales para favorecer la reproducción de la especie. Se han observado resultados positivos de uso de nidos artificiales como lo ocurrido en San José Pie de la Cuesta en San Marcos. El uso de nidos podría ser una estrategia interesante de restauración el hábitat de la especie y podría constituir una estrategia para aumentar el tamaño de poblaciones pequeña.
- Caracterizar genéticamente las poblaciones de Quetzal del país. Se requieren estudios que permitan la gestión adecuada de las poblaciones e individuos. Sobre todo, en el caso de la reintroducción de individuos a vida silvestre. Para esto último es necesario identificar a que población pertenecen los individuos a reintroducir.
- Monitorear la abundancia del alimento de la especie para detectar diferencias entre épocas reproductivas y de migración. Y para entender el impacto de la perturbación antrópica sobre la disponibilidad de alimento para la especie.
- Estudiar las dinámicas poblacionales de otras especies animales que tienen importantes interacciones ecológicas con el Quetzal y que por lo tanto tiene un impacto importante en sus poblaciones. Por ejemplo, especies depredadoras como

Águilas, oropéndolas, mamíferos trepadores, entre otros. Especies de aves con los que compite por alimento como la Tucaneta Verde [Aulacorhynchus prasinus (Gould, 1833)] y otros trogones.

- Se deben identificar las poblaciones de Quetzal más vulnerables a la cacería y tráfico ilegal.
- Identificar y estimar el impacto socio-económico de la especie en el país. Estudiar su impacto y su potencial como especie bandera para el desarrollo del turismo comunitario, de naturaleza y de observación de aves.

8.2.1 Componente de monitoreo biológico de la especie

Objetivo. Diseñar un protocolo de monitoreo y de estimación de la densidad de Quetzales del país.

Acciones específicas

8.2.1.1 Diseñar e implementarse un protocolo de monitoreo sistemático y estandarizado para estudiar a la especie

Se debe diseñar e implementar un protocolo de monitoreo sistemático y estandarizado para estudiar las poblaciones importantes de Quetzales del país y poder realizar comparaciones entre sitios de distribución de la especie. Las poblaciones de mayor interés son aquellas presentes en las áreas reconocidas en este documento como las prioritarias de conservar (incluyendo la población de quetzales de Sierra de las Minas, la del Biotopo del Quetzal y Corredor Biológico del Bosque Nuboso, la población del Área Trinacional Trifinio, las poblaciones presentes en los Volcanes, entre otras).

El protocolo de monitoreo debe contemplar un método que pueda ser ejecutado en distintos tipos de hábitat, con distintos niveles de perturbación antrópica y tamaños de área. Debe ser de bajo costo para que pueda realizarse durante períodos extensos. Debe estar estandarizado para que los datos sean comparables entre sitios. El protocolo de monitoreo debe incluir sitios permanentes de muestreo y debe tomar en cuenta tanto hábitat reproductivo como de migración de la especie. Preferentemente debe incluir el monitoreo básico de la vegetación. El protocolo debe plantear una metodología estandarizada para estimar la densidad de Quetzales por área. Además, pueden evaluarse metodologías ya existentes con el fin de probar su utilidad en el estudio y monitoreo del quetzal y su hábitat.

8.2.1.2 Identificar y desarrollar una fuente para el manejo de la información que este accesible a investigadores, manejadores de áreas, autoridades en Vida Silvestre.

En la actualidad existen diferentes plataformas en línea que pueden ser empleadas como medio de consulta y divulgación de información sobre la especie (y de otras especies en peligro como el Jaguar, loros, plantas). Para su creación y para mantener la información actualizada se debería involucrar a Universidades, Centros de Investigación, al CONAP y ONG's relacionadas con conservación de la biodiversidad. Inicialmente, se debe sistematizar la información científica existente.

8.2.1.3 Capacitar a comunidades cercanas a áreas importantes de conservación del Quetzal para que contribuyan con las acciones de monitoreo del Quetzal

Se debe capacitar a las comunidades vinculadas cultural, ambiental y económicamente con el Quetzal para que contribuyan con las acciones de monitoreo y vigilancia de las poblaciones de Quetzal y con programas de educación ambiental de visitantes a sus áreas de influencia. Para lograr este objetivo se podrá capacitar y entrenar adecuadamente a observadores de aves como generadores de información útil para programas de monitoreo a gran escala.

8.2.1.4 Implementar y actualizar constantemente una base de datos sobre distribución y datos de monitoreo con fines de apoyo a la toma de decisiones para proyectos de conservación de la especie.

Se debe desarrollar, implementar y actualizar constantemente una base de datos en línea sobre la distribución y datos de monitoreo de Quetzales con fines de apoyo a la toma de decisiones para proyectos de conservación de la especie.

8.2.1.5 Evaluar periódicamente las tasas de deforestación y pérdida del hábitat de la especie en las áreas más importantes de su distribución.

Además del monitoreo de las poblaciones de Quetzal del país también es necesario monitorear las tendencias de pérdida o ganancia de hábitat por lo menos cada dos años. Este monitoreo se puede realizar a pequeña o mediana escala en áreas prioritarias de conservación o a gran escala mediante el uso de herramientas de análisis espacial. En esta tarea podrán colaborar INAB, CONAP, Universidades e instituciones relacionadas con conservación de la biodiversidad.

8.3 EJE ESTRATÉGICO DE CULTURA Y DIVULGACIÓN DE LA IMPORTANCIA Y CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE

Objetivo. Concientizar y promover un cambio de actitud en la población guatemalteca que favorezca la conservación del Quetzal y su hábitat a través de la educación y promoción de su valor social, económico y ecológico.

8.3.1 COMPONENTE DE EDUCACIÓN

Objetivo. Diseñar e implementar programas de educación ambiental a nivel nacional que se enfoque en la conservación de los recursos naturales empleando al Quetzal como especie carismática.

Acciones específicas

8.3.1.1 Diseñar e implementar programas de educación ambiental a nivel nacional.

Se debe diseñar e implementar un programa de educación ambiental a nivel nacional en los niveles primario, básico y diversificado, que se enfoque en la conservación de los recursos naturales y que preste especial atención a informar y concientizar sobre la conservación de especies en peligro de extinción, empleando al Quetzal como especie carismática y bandera para los ecosistemas de montaña. Además, se debe fomentar el uso de la guía de observación del Quetzal en Guatemala como una herramienta para desarrollar el turismo de observación de aves y la observación, apreciación y conservación del Quetzal y su hábitat en el país.

8.3.1.2 Desarrollar materiales educativos de divulgación sobre el Quetzal.

Se debe diseñar y distribuir en instituciones clave material educativo con información del Quetzal y su problemática, para difundirlo entre profesores y educadores ambientales y enfocados a diferentes grupos sociales. Será necesario, además, garantizar el continuo abastecimiento de este material.

8.3.1.3 Establecer un programa de educación sobre la especie en áreas aledañas a sitios de distribución del Quetzal.

Se debe diseñar e implementar un programa de educación ambiental dirigida a niños y adolescentes en áreas aledañas a sitios de distribución del Quetzal enfocado concientizar sobre la importancia de la especie y su problemática y la de su hábitat, los bosques nubosos y de montaña.

8.3.1.4 Dirigir un programa de capacitación para maestros con enfoque pedagógico.

La capacitación de maestros debe incluir aspectos biológicos, ecológicos y culturales del Quetzal. El objetivo sería generar un impacto sobre niños, padres de familia, y demás sociedad civil; priorizando zonas de distribución del Quetzal. Este tipo de campañas deben ser apoyadas por el Ministerio de Educación, CONAP, universidades y ONG's.

8.3.1.5 Dirigir programas de capacitación a funcionarios de gobierno y líderes locales comunitarios; prioritariamente en las zonas de mayor pérdida de hábitat o con las poblaciones más amenazadas de Quetzal.

Las capacitaciones deben tomar en cuenta aspectos legislativos, biológicos, de recuperación y protección de hábitat, manejo de conflictos, turismo responsable y buenas prácticas, entre otros.

8.3.2 Componente de comunicación y divulgación

Objetivo. Diseñar e implementar campañas de comunicación y difusión que tomen en cuenta las características socioculturales de las comunidades rurales y que se enfoquen en las principales amenazas que la especie y su hábitat enfrentan por área o región.

Acciones específicas

8.3.2.1 Diseñar campañas de comunicación y difusión sobre la importancia de la especie y sus principales amenazas.

Diseñar e implementar campañas de comunicación y difusión que tomen en cuenta las características socioculturales de las comunidades rurales y que se enfoquen en las principales amenazas que la especie y su hábitat enfrentan en esas áreas en particular. Se deben diseñar diferentes productos de comunicación y difusión sobre diferentes aspectos de la especie y según la problemática que se quiere atender. Para ello, deben establecerse lazos de cooperación técnicas y financieras en los diversos medios de comunicación para el desarrollo del material y su difusión. Se pueden incluir spots radiales y televisivos en el idioma local de cada comunidad, programas televisivos con niños, entre otros.

8.3.2.2 Promover eventos culturales y de comunicación dirigidos a niños y jóvenes en áreas urbanas y rurales sobre la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural.

Promover distintos tipos de eventos que permitan comunicar y concientizar a los niños y jóvenes sobre

la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural para contribuir a la conservación de la especie a mediano y largo plazo. Por ejemplo, concursos de arte con relación a la fauna y flora local (con especial énfasis en el Quetzal), viajes a áreas protegidas para conocer el hábitat de la especie y para lograr su avistamiento, ferias ambientales en escuelas públicas y privadas, actividades educativas y recreativas alusivas al Quetzal en centros estudiantiles, museos, escuelas, entre otros.

8.3.2.3 Promover el diseño de una página de internet para promover la conservación de la especie y su hábitat.

La página puede ser parte de la página de alguna organización gubernamental u ONG. La información debe ser amigable para todo tipo de público y debe mantenerse actualizada. En ella se podrían publicitar los eventos relacionados con la conservación de la especie.

8.4 EJE ESTRATÉGICO DE GESTIÓN TÉCNICA Y DE FONDOS

Objetivo. Promover la formación de un grupo técnico que realice el seguimiento de estrategia de conservación del Quetzal y promueva la búsqueda de fondos para la conservación de la especie.

8.4.1 COMPONENTE DE GESTIÓN TÉCNICA

Objetivo. Promover la formación de un grupo técnico que esté integrado por representantes de las instituciones gubernamentales, academia y ONG's que sean claves en la conservación de la especie para dar seguimiento a la estrategia de conservación del Quetzal.

Acciones específicas

8.4.1.1 Integrar un comité o grupo técnico encargado de dar seguimiento a las propuestas de que se presentan en esta estrategia.

La convocatoria y el proceso de formación del comité técnico encargado de dar seguimiento a la Estrategia de Conservación del Quetzal y su Hábitat, estará a cargo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas. El Comité Técnico estará conformado por el CONAP con asesoría académica (Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala, entre otras), Organizaciones Gubernamentales y Organizaciones no Gubernamentales, y demás actores que se consideren relevantes.

El Comité o grupo técnico encargado de dar seguimiento a la presente estrategia será liderado por el CONAP y el Centro Universitario de Zacapa -CUNZAC-. El comité técnico deberá contar con un enlace o representante de las organizaciones gubernamentales más importantes que puedan contribuir a diseñar, implementar y evaluar las acciones puntuales de conservación que se proponen en cada uno de los ejes estratégicos que se proponen en este documento. El comité podría incluir a representantes del INAB, INGUAT, MINEDUC, PNC, MP, entre otros. Además, el comité debe tener participación de la academia e instituciones generadoras de información científica incluyendo a las Universidades del país, institutos de investigación y centros de estudios. Finalmente, debe involucrar o tener participación del sector privado y de la población en general para alcanzar mejores resultados.

8.4.1.2 Establecer enlaces entre grupos conservacionistas y especialistas de conservación de distintos taxones.

Se deben establecer enlaces con otros grupos interesados en la conservación de especie o hábitats amenazados del país para sumar experiencia e integrar esfuerzos. Por ejemplo: grupos involucrados en la conservación del Tapir, del Jaguar, de las Guacamayas, Bosques Nubosos, entre otros. Coordinación con los diversos grupos de trabajo para realizar acciones de investigación, manejo, protección, conservación y recuperación de las poblaciones del Quetzal.

8.4.2 COMPONENTE DE GESTIÓN DE FONDOS

Objetivo. Promover el apoyo financiero público y privado que permitan incentivar proyectos para la conservación del Quetzal y su hábitat principal y secundario; educación ambiental, esto incluye el establecimiento y seguimiento de los objetivos de la Estrategia.

Acciones específicas

8.4.2.1 Gestionar mayor cantidad de fondos públicos para realizar acciones de conservación concreta del hábitat del Quetzal.

Se deberán gestionar fondos y promover campañas de financiamiento para implementar acciones de conservación en las áreas de distribución del Quetzal. La gestión de fondos debe incluir el apoyo financiero de empresas privadas que obtienen recursos, materia prima o se benefician de los servicios ecosistémicos de los bosques de montaña y nuboso. Además, se debe incentivar su participación y apoyo como parte de sus actividades de responsabilidad empresarial.

Cuadro 7. Acciones puntuales de conservación, indicadores de progreso y plazo de implementación según la estrategia de conservación propuesta para la conservación del Quetzal.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
Protección y restauración del hábitat de la especie		<p>Incorporar nuevas áreas de bosque nuboso y de montaña al Sistema de Áreas Protegidas –SIGAP.</p>	<p>Área total (en hectáreas) de bosques nubosos y bosques de montaña donde hábitat el Quetzal bajo diferentes categorías de manejo en el SIGAP.</p>	<p>Incrementar en un 2% el total de área de bosques nubosos y de montaña conservados a través de procesos de restauración o regeneración de bosque.</p>	<p>Incrementar en un 5% el total de área de bosques nubosos y de montaña conservados.</p>	<p>Incrementar en un 10% el total de área de bosques nubosos y de montaña conservados.</p>
		<p>Elaborar estudios técnicos y planes maestros de volcanes con presencia de Quetzales</p>	<p>Número de volcanes con estudios técnicos o planes maestros elaborados a partir de la fecha de implementación de la estrategia</p>	<p>Al menos 4 volcanes con estudios técnicos y/o planes maestros (elaborados o actualizados).</p>	<p>Al menos 8 volcanes con estudios técnicos y/o planes maestros (elaborados o actualizados).</p>	<p>Todos los volcanes con presencia de Quetzales (actual o histórica) cuentan con su estudio técnico y/o plan maestro (elaborado o actualizado).</p>
	Protección del Hábitat de la especie	<p>Implementar planes de ordenamiento territorial a nivel municipal cerca de las áreas protegidas donde se encuentra la especie.</p>	<p>Porcentaje de áreas protegidas con presencia de la especie con procesos de medición y ordenamiento territorial cerca o dentro de áreas protegidas donde habita el Quetzal y/o áreas importantes de conservación del Quetzal.</p>	<p>Al menos un 20% de las áreas protegidas tengan planes de ordenamiento territorial.</p>	<p>Al menos un 30% de las áreas protegidas tengan planes de ordenamiento territorial.</p>	<p>Al menos un 50% de las áreas protegidas tengan planes de ordenamiento territorial.</p>
		<p>Establecer brigadas contra incendios en áreas prioritarias de conservación del Quetzal.</p>	<p>Número de nuevos guardarecursos y brigadas contra incendios en áreas de distribución del Quetzal en las cuales el fuego sea una amenaza importante.</p>	<p>Se incrementa el número de guardarecursos y se establecen dos brigadas permanentes para atender incendios en áreas prioritarias de conservación del Quetzal.</p>	<p>Se incrementa el número de guardarecursos y se establecen tres brigadas permanentes para atender incendios en áreas prioritarias de conservación del Quetzal.</p>	<p>Se incrementa al menos en un 20% el número de guardarecursos en las áreas que se encuentran el Quetzal y se establecen al menos cinco brigadas permanentes para atender incendios en áreas prioritarias de conservación del Quetzal.</p>

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
		Promover los pagos por servicios ambientales como mecanismo de conservación y restauración del hábitat del Quetzal, fuera y dentro de áreas protegidas.	Número de áreas (y/o área total de bosque) de bosque nuboso y de montaña, dentro de programas de pagos por servicios ambientales (de la Ley probosques, programas de conservación de bosques a nivel local, otros).	Al menos 5 áreas nuevas de bosque de montaña y nuboso reciben incentivos de conservación.	Al menos 8 áreas nuevas de bosque de montaña y nuboso reciben incentivos de conservación.	15 áreas nuevas de bosque de montaña y nuboso reciben incentivos de conservación.
Protección y restauración del hábitat de la especie	Restauración del Hábitat del Quetzal	Identificar áreas prioritarias de restauración del hábitat de la especie. Diseñar e implementar un programa de restauración del hábitat del Quetzal.	Número de áreas identificadas como idóneas para actividades de restauración del hábitat del Quetzal Programa de restauración del hábitat del Quetzal número de sitios en los que ha sido implementado.	Identificar 5 áreas identificadas como idóneas para actividades de restauración del hábitat del Quetzal Documento final de un programa general de restauración del hábitat del Quetzal.	Identificar 10 áreas identificadas como idóneas para actividades de restauración del hábitat del Quetzal Al menos dos áreas prioritarias inician actividades propuestas por el programa de restauración del hábitat del Quetzal	25 % de áreas identificadas para restauración ya cuentan con actividades de restauración de hábitat. Al menos cinco áreas importantes para la conservación del Quetzal tienen implementado un programa de restauración del hábitat de la especie.
Protección y Vigilancia del Hábitat y poblaciones de Quetzal	Protección y Vigilancia del Hábitat y poblaciones de Quetzal	Establecer viveros forestales con plantas nutricias del quetzal para reforestación y restauración de su hábitat. Crear un sistema de captación y canalización de denuncias sobre ilícitos que afecten al hábitat y poblaciones de Quetzal a nivel nacional.	Número de viveros forestales con plantas útiles para restaurar el hábitat del Quetzal. Número de acciones de coordinación entre instituciones y autoridades para crear un sistema de captación y respuesta a denuncias. Número de sistemas de denuncias establecidos.	Existen 2 viveros forestales con plantas útiles para restaurar el hábitat del Quetzal. Se han realizado al menos 5 importantes acciones de coordinación entre instituciones de conservación y autoridades para crear un sistema de captación y respuesta a denuncias.	Existen 4 viveros forestales con plantas útiles para restaurar el hábitat del Quetzal Se han realizado al menos 5 importantes acciones de coordinación entre instituciones de conservación y autoridades para crear un sistema de captación y respuesta a denuncias.	Existen al menos 8 viveros forestales con plantas útiles para restaurar el hábitat del Quetzal Se han realizado un número considerable de acciones de coordinación entre instituciones de conservación y autoridades para crear un sistema de captación y respuesta a denuncias.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
					Se han establecido 2 sistemas de denuncias en áreas prioritarias de conservación de la especie.	Se han establecido 3 sistemas de denuncias en áreas prioritarias de conservación de la especie.
		Diagnosticar la demanda, captura y tráfico de Quetzales y otras especies relacionadas e identificar las poblaciones de Quetzal que se encuentran en mayor riesgo de cacería y tráfico a nivel nacional.	Número de investigaciones sobre vulnerabilidad de poblaciones de Quetzal a la cacería y tráfico ilegal	Informe del diagnóstico de la demanda, captura y tráfico de Quetzales en el país.	Se ha realizado al menos 1 investigación que involucre a organizaciones de conservación y autoridades (MP y Diprona - PNC) sobre poblaciones de Quetzal vulnerables la cacería y tráfico ilegal.	Se tiene una lista de poblaciones de Quetzal vulnerables a cacería y tráfico ilegal y se proponen mecanismos de atención a cada caso.
Estrategia de conocimiento de la especie y su hábitat	Conocimiento de la especie	Desarrollar investigación científica y estudios en conjunto con instituciones y universidades a nivel nacional y regional para llenar vacíos de información sobre la especie.	Número de investigaciones sobre distintos aspectos de biología y ecología de la especie a nivel nacional relevantes para su conservación y manejo a nivel nacional.	Se han realizado al menos 2 investigaciones y 2 publicaciones sobre distintos aspectos de biología, ecología de la especie a nivel nacional relevantes para su conservación y manejo a nivel nacional.	Se han realizado al menos 4 investigaciones y 4 publicaciones científicas sobre distintos aspectos de biología, ecología de la especie a nivel nacional relevantes para su conservación y manejo a nivel nacional.	Se han realizado al menos 6 investigaciones y 6 publicaciones científicas relacionadas sobre distintos aspectos de biología, ecología de la especie a nivel nacional relevantes para su conservación y manejo a nivel nacional.
Estrategia de conocimiento de la especie y su hábitat	Monitoreo de la Especie	Diseñar un protocolo de monitoreo y de estimación de la densidad de Quetzales del país.	Protocolo de monitoreo de Quetzales del país y se ha desarrollado un método estandarizado para la estimación de la densidad poblacional de Quetzales.	Se ha establecido el protocolo de monitoreo de Quetzales en al menos dos sitios importantes de distribución de la especie.	Se ha establecido el protocolo de monitoreo de Quetzales en cuatro áreas importantes de distribución de la especie.	Se ha establecido el protocolo de monitoreo de Quetzales en seis áreas importantes de distribución de la especie.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
		<p>Capacitar a comunidades cercanas a áreas importantes de conservación del Quetzal para que contribuyan con las acciones de monitoreo del Quetzal.</p>	<p>Número de capacitaciones a comunidades cercanas a áreas importantes de conservación del Quetzal para que contribuyan con las acciones de monitoreo del Quetzal.</p>	<p>Se realizado al menos 8 capacitaciones a comunidades cercanas a áreas importantes de conservación del Quetzal para que contribuyan con las acciones de monitoreo del Quetzal.</p>	<p>Se realizado al menos 15 capacitaciones a comunidades cercanas a áreas importantes de conservación del Quetzal para que contribuyan con las acciones de monitoreo del Quetzal.</p>	<p>Las comunidades capacitadas participan activamente en los monitoreos y actividades de conservación de Quetzales en los sitios prioritarios de conservación de la especie</p>
		<p>Implementar y actualizar constantemente una base de datos sobre distribución y datos de monitoreo con fines de apoyo a la toma de decisiones para proyectos de conservación de la especie.</p>	<p>Identificar y desarrollar una fuente para el manejo de la información que este accesible a investigadores, manejadores de áreas, autoridades en Vida Silvestre.</p>	<p>Desarrollo de una fuente para el manejo de la información que este accesible a investigadores, manejadores de áreas, autoridades en Vida Silvestre.</p>	<p>Se ha desarrollado una fuente para el manejo de la información que este accesible a investigadores, manejadores de áreas, autoridades en Vida Silvestre.</p>	<p>Se han realizado diversos talleres de capacitación sobre el uso de una plataforma de información sobre la especie para ser empleada por investigadores, manejadores de áreas, autoridades en Vida Silvestre.</p>
		<p>Evaluar periódicamente las tasas de deforestación y pérdida del hábitat de la especie en las áreas más importantes de su distribución.</p>	<p>Mapas del cambio de uso de suelo, deforestación o pérdida de hábitat a lo largo de las áreas de distribución de la especie en Guatemala.</p>	<p>Para el 2022 se generarán mapas actualizados del cambio de uso de suelo, deforestación y/o pérdida del hábitat de la especie a lo largo de su área de distribución. Estos serán desarrollados con el apoyo del GIMBUT (Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra).</p>	<p>Cada dos años se generarán mapas actualizados del cambio de uso de suelo, deforestación y/o pérdida del hábitat de Quetzal en su área de distribución con el apoyo del GIMBUT (Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra).</p>	<p>Cada dos años se generarán mapas actualizados del cambio de uso de suelo, deforestación y/o pérdida del hábitat de Quetzal en su área de distribución con el apoyo del GIMBUT (Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra).</p>

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
Estrategia Gestión comunitaria integral	Capacitación Comunitaria	Implementar programas de capacitación a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos.	Número de capacitaciones a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos.	Se ha realizado al menos 4 jornadas de capacitaciones a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos en áreas cercanas a hábitats del Quetzal.	Se ha realizado al menos 8 jornadas de capacitaciones a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos en áreas cercanas a hábitats del Quetzal.	Se ha realizado al menos 15 jornadas de capacitaciones a agricultores sobre mejores prácticas agrícolas y manejo de suelos en áreas cercanas a hábitats del Quetzal.
		Impulsar la diversificación productiva de bajo impacto en zonas ubicadas dentro del hábitat del Quetzal.	Número de proyectos de diversificación implementados en áreas de distribución del Quetzal. Número de comunidades que participan en actividades de diversificación productiva de bajo impacto Porcentaje de aumento de percepción de ingresos de las comunidades locales relacionado con las actividades de diversificación productiva en las áreas de distribución del Quetzal.	Se han establecido al menos 2 proyectos de diversificación implementados en áreas de distribución del Quetzal. Participación de 5 comunidades en actividades de diversificación productiva de bajo impacto en sitios de distribución del Quetzal. Aumenta del porcentaje de percepción de ingresos de las comunidades locales relacionado con las actividades de diversificación productiva en las áreas de distribución del Quetzal.	Se han establecido al menos 3 proyectos de diversificación implementados en áreas de distribución del Quetzal. Participación de 10 comunidades en actividades de diversificación productiva de bajo impacto en sitios de distribución del Quetzal. Aumenta del porcentaje de percepción de ingresos de las comunidades locales relacionado con las actividades de diversificación productiva en las áreas de distribución del Quetzal.	Se han establecido al menos 4 proyectos de diversificación implementados en áreas de distribución del Quetzal. Participación de 20 comunidades en cursos / talleres sobre aumento de ingresos diversificación productiva en áreas de distribución del Quetzal. Ejecución de al menos 4 talleres sobre el aumento de ingresos de la comunidad local relacionados con las actividades de diversificación productiva en las áreas de distribución del Quetzal.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
Protección y restauración del hábitat de la especie	Marco Legal para la Conservación del Quetzal	Plantear mecanismos para fortalecer el cumplimiento de las normas ambientales ya existentes en el territorio nacional que estén relacionadas con la conservación del Quetzal y su hábitat.	Crear capacidades para fortalecer el cumplimiento de las normas ambientales ya existentes en el territorio nacional.	Tener una propuesta técnico-jurídica para fortalecer el cumplimiento de las normas ambientales ya existentes en el territorio nacional.		
		Promover un declaratoria de ley como mecanismo para impulsar la Estrategia de Conservación del Quetzal y el día Nacional del Quetzal.	Declaratoria de Ley de Conservación del Quetzal donde se establezca además el día Nacional del Quetzal.	Declaratoria de Ley de Conservación del Quetzal donde se establezca además el día Nacional del Quetzal.		
Cultura y divulgación de la importancia y conservación de la	Educación	Diseñar e implementar programas de educación ambiental a nivel nacional.	Módulo sobre la conservación de especies en peligro de extinción, empleando al Quetzal como especie carismática y bandera para los ecosistemas de montaña	Implementar en módulo sobre la conservación de especies en peligro de extinción, empleando al Quetzal como especie carismática y bandera para los ecosistemas de montaña en las escuelas de uno de los sitios prioritarios de conservación.	Implementar en módulo sobre la conservación de especies en peligro de extinción, empleando al Quetzal como especie carismática y bandera para los ecosistemas de montaña en las escuelas de 4 de los sitios prioritarios de conservación.	Implementar en módulo sobre la conservación de especies en peligro de extinción, empleando al Quetzal como especie carismática y bandera para los ecosistemas de montaña en las escuelas de 8 de los sitios prioritarios de conservación.
		Desarrollar materiales educativos de divulgación sobre el Quetzal.	Libro de actividades sobre el Quetzal para niños y adolescentes sobre información del Quetzal y su hábitat	Distribución e implementación del libro de actividades para niños y adolescentes sobre información del Quetzal y su hábitat, en uno de los sitios prioritarios de conservación.	Distribución e implementación del libro de actividades para niños y adolescentes sobre información del Quetzal y su hábitat, en 4 de los sitios prioritarios de conservación.	Distribución e implementación del libro de actividades para niños y adolescentes sobre información del Quetzal y su hábitat, en 8 de los sitios prioritarios de conservación.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
Cultura y divulgación de la importancia y conservación de la	Comunicación y divulgación	Establecer un programa de educación sobre la especie en áreas aledañas a sitios de distribución del Quetzal.	Número de comunidades donde se hayan desarrollado actividades de capacitación y cientización.	Implementación del libro del Quetzal en 10 comunidades en áreas aledañas a sitios de distribución del Quetzal.	Implementación del libro del Quetzal en 20 comunidades en áreas aledañas a sitios de distribución del Quetzal.	Implementación del libro del Quetzal en 30 comunidades en áreas aledañas a sitios de distribución del Quetzal.
		Diseñar campañas de comunicación y difusión sobre la importancia de la especie y principales amenazas.	Generar material para difusión como spots radiales y televisivos en el idioma local de cada comunidad y programas televisivos.	Generar material de divulgación dirigido a distintas comunidades cercas a los sitios distribución del Quetzal.	Material de divulgación específico para al menos una comunidad cerca de cinco sitios de distribución del Quetzal.	Material para difusión específico para al menos una comunidad cerca de 10 sitios de distribución del Quetzal.
		Promover eventos culturales y de comunicación dirigidos a niños y jóvenes en áreas urbanas y rurales sobre la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural.	Número de eventos culturales y de comunicación dirigidos a niños y jóvenes en áreas urbanas y rurales sobre la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural.	Se ha realizado un evento cultural y de comunicación dirigidos a niños y jóvenes en áreas urbanas y rurales sobre la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural.	Se ha realizado 4 eventos culturales y de comunicación dirigidos a niños y jóvenes en áreas urbanas y rurales sobre la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural.	Se ha realizado 8 eventos culturales y de comunicación dirigidos a niños y jóvenes en áreas urbanas y rurales sobre la importancia del Quetzal y que refuercen su valor simbólico y cultural.
		Promover el diseño de una página de internet para promover la conservación de la especie y su hábitat.	Existe una página de internet para promover la conservación de la especie y su hábitat.	Diseño y lanzamiento de una página de internet para promover la conservación de la especie y su hábitat.	Actualización continua de la página de internet para promover la conservación de la especie y su hábitat.	Actualización continua de la página de internet para promover la conservación de la especie y su hábitat.
		Dirigir un programa de capacitación para maestros con enfoque pedagógico.	Número de capacitaciones para maestros con enfoque pedagógico.	Capacitación de todos los maestros de una comunidad cercano a un sitio prioritario de hábitat del Quetzal	Capacitación de todos los maestros de una comunidad cercano a tres sitios prioritarios de hábitat del Quetzal.	Capacitación de todos los maestros de una comunidad cercano a seis sitios prioritarios de hábitat del Quetzal.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
		Dirigir programas de capacitación a funcionarios de gobierno y líderes locales comunitarios; prioritariamente en las zonas de mayor pérdida de hábitat o con las poblaciones más amenazadas de Quetzal.	Número de capacitación a funcionarios de gobierno y líderes locales comunitarios; prioritariamente en las zonas de mayor pérdida de hábitat o con las poblaciones más amenazadas de Quetzal.	Se han realizado una capacitación a funcionarios de gobierno y líderes locales comunitario en zonas con las poblaciones más amenazadas de Quetzal.	Se han realizado cuatro capacitaciones a funcionarios de gobierno y líderes locales comunitario en zonas con las poblaciones más amenazadas de Quetzal.	Se han realizado ocho capacitaciones a funcionarios de gobierno y líderes locales comunitario en zonas con las poblaciones más amenazadas de Quetzal.
Eje estratégico de gestión técnica y de fondos	Gestión Técnica	Integrar un comité o grupo técnico encargado de dar seguimiento a las propuestas de que se presentan en esta estrategia.	Integración un comité o grupo técnico encargado de dar seguimiento a las propuestas de que se presentan en esta estrategia.	Se ha integrado un comité o grupo técnico encargado de dar seguimiento a las propuestas de que se presentan en esta estrategia.	Realización de al menos una reunión anual para darle seguimiento a la estrategia de Conservación del Quetzal.	Realización de al menos una reunión anual para darle seguimiento a la estrategia de Conservación del Quetzal.
		Establecer enlaces entre grupos conservacionistas y especialistas de conservación de distintos taxones.	Número de reuniones para establecer enlaces entre grupos conservacionistas y especialistas de conservación de distintos taxones. Número de convenios firmados entre instituciones y grupos de trabajo para impulsar las acciones específicas de conservación del Quetzal en el país.	Realización de al menos una reunión al año para establecer enlaces entre grupos conservacionistas y especialistas de conservación de distintos taxones. Establecer un convenio entre instituciones y grupos de trabajo para impulsar las acciones específicas de la estrategia de conservación del Quetzal en el país.	Realización de al menos una reunión al año para establecer enlaces entre grupos conservacionistas y especialistas de conservación de distintos taxones. Establecer dos convenios entre instituciones y grupos de trabajo para impulsar las acciones específicas de la estrategia de conservación del Quetzal en el país.	Realización de al menos una reunión al año para establecer enlaces entre grupos conservacionistas y especialistas de conservación de distintos taxones. Establecer tres convenios entre instituciones y grupos de trabajo para impulsar las acciones específicas de la estrategia de conservación del Quetzal en el país.

Líneas estratégicas	Componente	Acción específica	Indicador o medida de progreso	Plazo Corto (2020-2022)	Plazo Mediano (2022-2026)	Plazo Largo (2022-2030)
Eje estratégico de gestión técnica y de fondos	Gestión de fondos	Gestionar mayor cantidad de fondos públicos para realizar acciones de conservación concreta del hábitat del Quetzal.	Fondos financieros públicos específicos para programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.	Ejecución de un proyecto con fondos públicos específicos sobre los programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.	Ejecución de 5 proyectos con fondos públicos específicos sobre los programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.	Ejecución de 10 proyectos con fondos públicos específicos sobre los programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.
		Gestionar apoyo financiero de empresas privadas.	Fondos financieros específicos para programas y acciones de conservación del Quetzal en el país provenientes de la iniciativa privada.	Ejecución de un proyecto con fondos de iniciativa privada sobre los programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.	Ejecución de 5 proyectos con fondos de iniciativa privada sobre los programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.	Ejecución de 10 proyectos con fondos de iniciativa privada sobre los programas y acciones de conservación del Quetzal en el país.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila, M. L., V. H. Hernández y E. Velarde. (1996). The diet of Resplendent Quetzal *Pharomachrus mocinno mocinno*: (Trogonidae) in a Mexican cloud forest. *Biotropica* 28:720–727.
2. Acuña, M., Villalobos, D., y Ruiz, K. (2006). Ecoturismo, ambiente y desarrollo local en Monteverde. *Revista de Ciencias Ambientales*, 31(1):2-20.
3. Berlanga, H., Kennedy, J.A., Rich, T.A., Arizmendi, M.C., Beardmore, C.J., Blancher, P.J., Butcher, G.S., Couturier, A.R., Dayer, A.A., Demarest, D.W., Easton, W.E., Gustafson, M., Inigo-Elias, E., Krebs, E.A., Panjabi, A.O., Rodriguez Contreras, V., Rosenberg, K.V., Ruth, J.M., Santana Castellon, E., Vidal, R.M., and Will, T. (2010). Saving our shared birds: Partners in Flight tri-national vision for landbird conservation. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology.
4. BirdLife International. (2016). *Pharomachrus mocinno*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. Recuperado de: e.T22682727A92958465. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22682727A92958465.en>.
5. Bowes, A, LaBastille, A. & Allen, D. (1969). Biology and conservation of the Quetzal. *Biological Conservation* 1:297-306.
6. Burgos, C., Guzmán, F., Dallies, C., Mendizabal, G. (2008). Observación del Quetzal en Guatemala. Instituto Guatemalteco de Turismo –INGUAT-. Organización de Estados Americanos –OEA-.
7. Bustamante-Castillo, M. (2009). Fenología de las Plantas Nutricias del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno*) y su relación con la abundancia de Quetzales en el Biotopo del Quetzal, Purulhá, Baja Verapaz. Informe Final de Investigación. Dirección General de Investigación. Guatemala.
8. Bustamante-Castillo, M. (2012). Relación de la disponibilidad de frutos de las plantas nutricias del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno de la Llave*) con los movimientos altitudinales de Quetzales en el gradiente de elevación del Biotopo del Quetzal. Tesis de Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala.
9. Bustamante-Castillo, M. y Barrios, M. (2012). Evaluación de la Población de Quetzales (*Pharomachrus mocinno mocinno de la Llave*) del Biotopo del Quetzal y sus movimientos estacionales a través del paisaje. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. Gobierno de Guatemala. Informe de Investigación.
10. Bustamante-Castillo, M., Bosarreyes, B. y Barrios, M. (2018). Elaboración de la Estrategia Nacional de Conservación del Quetzal en Guatemala. Título de publicación: Distribución, estado de conservación y áreas prioritarias de conservación del Quetzal en Guatemala: elaboración de estrategias para su conservación a nivel nacional. Informe de Proyecto DIGI 4.8.58.3.01.




11. Collar, N. & Sharpe, C.J. (2019). Resplendent Quetzal (*Pharomachrus mocinno*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <https://www.hbw.com/node/55720> on 10 July 2019).
12. Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-(2010). El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: base fundamental para el bienestar de la sociedad guatemalteca. CONAP/ ZOOTROPIC, 360.pp. Documento Técnico No. 95 (01-2011).
13. Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP (2009). Lista de Especies Amenazadas. Guatemala: CONAP.
14. CECON. (1999). Plan Maestro 2000 -2004 Biotopo Universitario “Mario Dary Rivera” para la Conservación del Quetzal. Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
15. Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 33. (1871). Ley que declara el escudo de armas de Guatemala. Publicado en Diario de Centroamérica, Libro 1, página 58. 18 de noviembre de 1871. Guatemala.
16. Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 0879. (1924). Ley Monetaria de la República de Guatemala. Publicado en Diario de Centro América, Libro 43, página 89. 29 noviembre, 1924. Guatemala.
17. Congreso de la República de Guatemala. Decreto número 084. (1973). Orden del Quetzal. Publicado en Diario de Centro América, Libro 93, página 147. 08 noviembre, 1973. Guatemala
18. Espinosa de los Monteros, A. (1998). Phylogenetic relationships among the trogons. *Auk* 115: 937-954.
19. Garcia-Rojas, M. (2006). Diet and habitat preference of the Resplendent Quetzal (*Pharomachrus mocinno costaricensis*) in Costa Rican Montane Oak Forest. *Ecological studies*. Vol 185. M. Kapelle (Eds.) Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forest.
20. Howell, S. & Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, England.
21. Instituto Nacional de Bosques. 2018. Guía para la identificación de los Ecosistemas Forestales Estratégicos del INAB. Por Sharon van Tuylen. 1ª edición. Serie Técnica GT-023(2018). Guatemala. 37 pp.
22. Instituto Guatemalteco de Turismo. (2015). Plan Maestro de Turismo sostenible de Guatemala: Un compromiso de Nación para el desarrollo competitivo 2015-2025. Guatemala 287 pp.
23. IUCN. (2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 07 December 2016).
24. INAB, CONAP, MAGA, MARN, UVG y URL. (2019). Cobertura Forestal de Guatemala 2016 y Dinámica de Cobertura Forestal

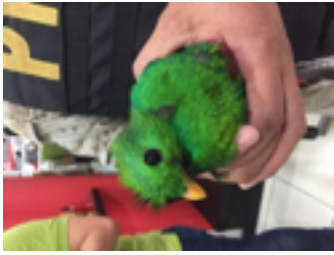

25. Johnsgard, P.A. (2000). Trogons and Quetzals of the world. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
26. LaBastille Bowes, A. and Allen, D.G. (1969). Biology and conservation of the Quetzal. *Biological Conservation*. 1(4): 297-306.
27. LaBastille, A., Allen, D. & Durrell, L.W. (1972). Behavior and feather structure of the Quetzal. *Auk* 89: 339-348.
28. Ornelas, J., Sosa, V., Soltis, D., Daza, J., Gonzáles, C., Soltis, C., Gutierrez-Rodriguez, C., Espinoza de los Monteros, A., Castoe, T., Bell, C., Ruiz-Sanchez, E. (2013). Comparative Phylogeographic Analyses Illustrate the Complex Evolutionary History of Threatened Cloud Forests of Northern Mesoamérica. *Plos One*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056283>
29. Paiz, M.C. (1996). Migraciones Estacionales del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno de la Llave*) en la Región de la Sierra de las Minas, Guatemala y sus implicaciones en la Conservación de la Especie. Tesis de Licenciatura, Universidad del Valle. Guatemala.
30. Powell, G. & Bjork, R. (1994). Implications of Altitudinal Migration for Conservation Strategies to Protect Tropical Biodiversity: a Case Study of the Resplendent Quetzal *Pharomachrus mocinno* at Monteverde, Costa Rica. *Bird Conservation International* 4(1), 161-174.
31. Rodríguez, O., R. Villalobos y J. Campos 2004. Aves y turismo de naturaleza en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte. *Recursos y Ambiente* 43: 62-71.
32. Revista D. Diario Prensa Libre. Símbolos patrios, valores y emociones. Escrito por Roberto Villalobos Viato y José Luis Escobar. 11 de septiembre de 2016.
33. Sánchez C.Á., Mollinedo B. G., y Propin F. E. 2012. Estructura territorial del turismo en Guatemala. *Investigaciones geográficas*, 78:104-121.
34. Sistema de Información Forestal de Guatemala -SIFGUA- (2016). Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2016 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2010-2016.
35. Schulz, U. & Eisermann, K. (2017). Morphometric differentiation between subspecies of Resplendent Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno* and *P. m. costaricensis*) based on male uppertail-coverts. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 137(4):287-29.
36. Skutch, A. F. 1944. Life History of the Quetzal. *The Condor*, 46(5), 213-235.
37. Solórzano S. (1995). Fenología de 22 especies arbóreas y su relación con la migración altitudinal del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno De la Llave 1832*), en la reserva de la biosfera El Triunfo, Chiapas, México, Facultad de Ciencias (Biología), UNAM, México D.F.
38. Solórzano, S. (2010). La historia natural del Quetzal y sus perspectivas en conservación. In M. A. Pérez- Farrera, C. Tejeda-Cruz & E. Silva-Rivera (eds.). *Los Bosques Mesófilos de Montaña en Chiapas: Situación Actual, Diversidad y Conservación*. pp: 113-146.

39. Solórzano, S., Baker & Oyama K. (2004). Conservation Priorities for Resplendent Quetzal based on Analysis of Mitochondrial DNA Control Region Sequences. *Condor* 106:449-456.
40. Solórzano, S., Castillo, S., Valverde, T., & Ávila, L. (2000). Quetzal Abundance in Relation to Fruit Availability in a Cloud Forest in Southeastern Mexico. *Biotropica*, 32 (3), 523-532.
41. Solórzano, S., Castillo-Santiago, M., Navarrete-Gutiérrez, D. & Oyama, K. (2003). Impact of the loss of neotropical Highland forest on the species distribution: a case study using Resplendent Quetzal an endangered bird species. *Biological Conservation* 114:341-349.
42. Solórzano, S. & Oyama, K. (2002). El quetzal, una especie en peligro de extinción. *CONABIO. Biodiversitas* 45:1-6.
43. Solórzano, S., & Oyama, K. (2010). Morphometric and molecular differentiation between Quetzal subspecies. *Biol. Trop.* 58 (1), 357-371.
44. Stiles, F.G. & Skutch, A.F. (1989). *A Guide to the Birds of Costa Rica*. Cornell University Press, Ithaca, NY.
45. Stone, A., & Zender, M. (2011). *Reading Maya Art: A Hieroglyphic Guide to Ancient Maya Painting and Sculpture*. Thames and Hudson, London.
46. TNC. (2007). *Conservation Action Planning Handbook: Developing Strategies, Taking action and Measuring Success at Any Scale*. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
47. Tremain, C. (2016). Birds of a feather: Exploring the acquisition of resplendent Quetzal (*pharomachrus mocinno*) tail coverts in pre-columbian mesoamerica. *Human Ecology*, 44(4), 399–408. <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9827-8>.
48. USAID. (2002). *Análisis de la Biodiversidad en Guatemala. Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales*. Guatemala. 80.
49. Wheelwright, N.T. (1983). Fruits and the ecology of Resplendent Quetzals. *The Auk* 100: 286-300.

10. ANEXO

10.1 Detalle de algunos registros y/o rescates de especímenes de Quetzal y Trogones, que se presume provinieron de cacería y tráfico ilegal en Guatemala.

No.	Especie	Fecha del registro y/o rescate	Sitio de registro y/o rescate	Sexo del espécimen	Personas que realizaron el registro	Institución que realizó el rescate	Sitio al que fueron trasladados	Destino final del espécimen	Fotografía del espécimen
1	Pharomachrus mocinno	Marzo de 2009.	Avenida Reforma, Zona 10 y sus alrededores (incluyendo el Jardín Botánico), Ciudad Capital.	Hembra.	Transeúntes, trabajadores del Jardín Botánico y del CECON.	-----	-----	Desconocido.	 Foto: dca.gob.gt
2	Pharomachrus mocinno	Mayo de 2013.	Bodegas ubicadas en la 22 calle de la calzada Atanasio Itzul, Zona 12, Ciudad Capital.	Hembra.	Trabajadores de las bodegas.	Biólogos Hugo Enríquez y Ana Lucía Grajeda del CECON y personal del CONAP	Zoológico la Aurora.	Desconocido.	 Foto: Prensa Libre
4	Trogon collaris	24 de diciembre de 2016.	Residencia en San José Pinula, Guatemala.	Macho.	Denuncia anónima.	Bomberos Municipales y Personal de ARCAS		Liberado en la Reserva Ecológica Cerro Alux, Guatemala.	 Foto:PublineWS

No.	Especie	Fecha del registro y/o rescate	Sitio de registro y/o rescate	Sexo del espécimen	Personas que realizaron el registro	Institución que realizó el rescate	Sitio al que fueron trasladados	Destino final del espécimen	Fotografía del espécimen
3	Pharomachrus mocinno	4 de enero de 2018.	Centro Comercial Santa Amelia, Zona 16, Ciudad Capital.	Macho.	Trabajadores de un salón de belleza dentro del Centro Comercial.	DIPRONA y CONAP.	Zoológico la Aurora.	Muerto el 7 de enero de 2018. Al parecer por desnutrición crónica.	 <p>Foto: La Red 106.1</p>
4	Pharomachrus mocinno	Principios del año 2018.	Alta Verapaz.	Macho.	-----	-----	-----	Muerto.	

Datos: Notas de Prensa Libre, Noticiero Notisiete y notas periodísticas en línea



CONSEJO NACIONAL
DE ÁREAS PROTEGIDAS



ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DEL QUETZAL *(Pharomachrus mocinno mocinno)* Y SU HÁBITAT EN GUATEMALA

ESTA ESTRATEGIA FUE ELABORADA CON EL APOYO DE:



DC Dirección General
de Investigación
Universidad de San Carlos de Guatemala

INGUAT
Instituto Guatemalteco de Turismo

GUATEMALA *Megadiversa*



KFW

La impresión de este documento fue financiada con el apoyo del Proyecto Consolidación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -LIFE WEB-