

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**Evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves como  
parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera**

**Huaron - Pasco**

**Para optar el grado académico de Maestro en:**

**Gestión del Sistema Ambiental**

**Autor:**

**Bach. Gladys Carmen PEÑA LEANDRO**

**Asesor:**

**Mg. Pit Frank ALANIA RICALDI**

**Cerro de Pasco - Perú - 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**Evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves como  
parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera**

**Huaron - Pasco**

**Sustentada y Aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL  
PRESIDENTE**

---

**Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA  
MIEMBRO**

---

**Mg. Eleuterio Andrés ZAVALA SANCHEZ  
MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Escuela de Posgrado  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0146-2023- DI-EPG-UNDAC**

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:  
**Gladys Carmen PEÑA LEANDRO**

Escuela de Posgrado:  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Tipo de trabajo:  
**Tesis**

TÍTULO DEL TRABAJO:

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO POBLACIONAL DE LA COMUNIDAD DE AVES COMO PARTE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA UNIDAD MINERA HUARON-PASCO.”**

**ASESOR (A): Mg. Pit Frank ALANIA RICALDI**

Índice de Similitud:  
**14%**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 28 de agosto del 2023



Dr. Julio César Carhuaricra Meza  
Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado  
UNDAC  
Pasco - Perú

## **DEDICATORIA**

A Dios, por bendecirme y cuidarme.

A mi familia, por estar siempre junto a mi

siendo mi

inspiración en mi vida personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Hago reconocimiento a todas las personas que de alguna manera aportaron para que esta tesis se torne realidad, además a los docentes que laboran en la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión y la oportunidad de compartir este trabajo que con tanto esfuerzo se logra concretar.

A mis dos hijos que han sido la fuente de inspiración para poder realizar el presente estudio de investigación

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la variación temporal de la abundancia y diversidad poblacional de aves a través del análisis de los índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $D$ ) que fueron obtenidos para estudiar la estructura de la diversidad alfa en los diferentes puntos de monitoreo. La obtención de la data se realizó mediante recopilación y avistamientos en tiempo real de las aves existentes en el lugar de estudio. La investigación se llevó a cabo en los meses de mayo a junio del año 2022 se desarrolló a través del muestreo cuantitativo y cualitativo, en los cuales se pudo identificar un total de treinta y dos (32) especies pertenecientes a nueve (09) órdenes y diecisiete (17) familias. A nivel de Orden, los Paseriformes registraron la mayor riqueza contabilizando un total de dieciocho (18) especies que representa el 57 % del total de especies registradas. Así tenemos la evaluación de 20 puntos o transectos de monitoreo de aves, en los cuales es muy variable la distribución, sin embargo, la biodiversidad disminuye de acuerdo al índice para Shannon-Wiener, los valores fluctuaron entre 1 y 3.30 bits/individuo, mientras que los valores de Simpson se encontraron entre 0.1 y 0.5 probits/individuo. el cual indica que no hay equidad en la abundancia de especies y que a mayor dominancia de una o algunas especies, menor biodiversidad en un ecosistema; así mismo se reconoce que hay probables impactos al ambiente debido a la actividad minera, también puede ser considerado como especies invasoras u oportunistas que pueden alterar la biodiversidad, a través de la competencia de especies interespecífica.

Palabras claves: Evaluación de comunidad de aves, Indicador biológico y diversidad biológica

## ABSTRACT

The present research was carried out with the objective of determining the temporal variation of the abundance and population diversity of birds through the analysis of the Shannon-Wiener (H') and Simpson (D) diversity indices that were obtained to study the structure of alpha diversity in the different monitoring points. The data was obtained through real-time collection and sightings of the existing birds at the study site. The research was carried out from May to June 2022 and was developed through quantitative and qualitative sampling, in which a total of thirty-two (32) species belonging to nine (09) orders and seventeen (17) families were identified. At the order level, the Passeriformes registered the greatest richness, accounting for a total of eighteen (18) species, representing 57% of the total number of species registered. Thus we have the evaluation of 20 points or transects of bird monitoring, in which the distribution is very variable, however, the biodiversity decreases according to the Shannon-Wiener index, the values fluctuated between 1 and 3.30 bits/individual, while Simpson's values were between 0.1 and 0.5 probits/individual. This indicates that there is no equity in the abundance of species and that the higher the dominance of one or some species, the lower the biodiversity in an ecosystem; it is also recognized that there are likely impacts to the environment due to mining activity, it can also be considered as invasive or opportunistic species that can alter biodiversity through interspecific species competition.

Key words: Bird community assessment, Biological indicator and biological diversity.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se propuso el realizar la evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves que habitan en el área influencia de la Unidad Minera Huaron, el cual se viene contemplando en el Plan de Monitoreo Biológico. La descripción de los componentes biológicos de una zona aporta información esencial acerca de las cualidades y capacidades de los ecosistemas como soporte de la biota y demuestra el estado funcional de estos bajo condiciones naturales y de perturbación. Por ello, es importante realizar un informe que contemple el estudio del componente de avifauna.

Las aves en otros estudios tienden a ser usados como biomonitores o indicadores biológicos a cambios ambientales en hábitats variados (Eiseimann, 2006; Hollamby et al., 2006 citados por Torres et al., 2006), dado que muestran diversos grados de sensibilidad a perturbaciones, degradación o regeneración del espacio (Thiollay, 1997 citado por MINAM, 2015) por lo cual el análisis de sus fluctuaciones poblaciones y patrones ecológicos es muy útil en el monitoreo de la calidad del ambiente. También proveen información de las funciones ecosistémicas vitales al ser dispersores de semillas, polinizadores, depredadores, controladores biológicos (Marquis y Whelan, 1994; Jordano, 2000 citados por MINAM, 2015) al ser un grupo específica y funcionalmente variado.

Por último, la investigación que se genera con los resultados y el conocimiento que se tiene de ellas, sobre sus hábitats, sus abundancias y la fácil detectabilidad de la mayoría de especies (MINAM, 2015) sumado a lo anteriormente mencionado hacen de las aves un grupo idóneo para el monitoreo biológico en proyectos mineros.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	3
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general .....	3
1.3.2. Problemas específicos .....	3
1.4. Formulación de objetivos .....	3
1.4.1. Objetivo general .....	3
1.4.2. Objetivos Específicos .....	4
1.5. Justificación de la investigación .....	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	7
2.2. Bases teóricas – científicas.....	12
2.2.1. Avifauna (PromPerú, 2020) .....	12
2.2.2. Impacto ambiental .....	21
2.3. Definición de términos básicos .....	25

2.4.	Formulación de hipótesis .....	30
2.4.1.	Hipótesis general.....	30
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	30
2.5.	Identificación de variables.....	31
2.5.1.	Variable Independiente.....	31
2.5.2.	Variable Dependiente .....	31
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	31

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

3.1.	Tipo de Investigación .....	32
3.2.	Nivel de investigación .....	32
3.3.	Métodos de investigación .....	32
3.4.	Diseño de investigación .....	33
3.5.	Población y Muestra .....	35
3.5.1.	Población .....	35
3.5.2.	Muestra .....	36
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	37
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	38
3.9.	Tratamiento estadístico.....	38

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	39
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	54
4.3.	Prueba de Hipótesis.....	56
4.4.	Discusión de resultados.....	61

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Distribución de los Puntos de Monitoreo de aves por Formación Vegetal....	36
<b>Tabla 2:</b> Distribución de los Puntos de Monitoreo de aves por Formación Vegetal....	40
<b>Tabla 3:</b> Totalidad de especies de avifauna registradas en la U.M. Huarón.....	41
<b>Tabla 4:</b> Categoría de conservación y endemismos de la avifauna registrada en el área de monitoreo.....	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Orden de avifauna registradas en la U.M. Huarón .....	41
<b>Gráfico 2:</b> Composición de la Ornitofauna a nivel de Órdenes en el área de estudio	43
<b>Gráfico 3:</b> Riqueza de Ornitofauna de las familias de registradas en el área de estudio .....	43
<b>Gráfico 4:</b> Cantidad de aves registradas en Punto de Monitoreo (PMFA-01) .....	44
<b>Gráfico 5:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-02).....	45
<b>Gráfico 6:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-03).....	45
<b>Gráfico 7:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-04).....	46
<b>Gráfico 8:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-05).....	46
<b>Gráfico 9:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-06).....	47
<b>Gráfico 10:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-7) .....	47
<b>Gráfico 11:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-08).....	48
<b>Gráfico 12:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-09).....	49
<b>Gráfico 13:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-10).....	49
<b>Gráfico 14:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-11).....	50
<b>Gráfico 15:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-12).....	50
<b>Gráfico 16:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-13).....	51
<b>Gráfico 17:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-14).....	52
<b>Gráfico 18:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-15).....	52
<b>Gráfico 19:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-1).....	53
<b>Gráfico 20:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-2).....	53
<b>Gráfico 21:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-3).....	54
<b>Gráfico 22:</b> Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-4).....	54
<b>Gráfico 23:</b> Riqueza de la avifauna registrada en el área de estudio.....	55
<b>Gráfico 24:</b> Índices de Shannon-Wiener y Simpson registrados en el área de estudio. .....	56
<b>Gráfico 25:</b> Shannon-Winner ( $H'$ ) .....	58

**Gráfico 26: Simpson (D)** ..... 59

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

El planeta de forma continua y en los últimos años de forma recurrente nos hace recordar que, si continuamos alterando su equilibrio, consecuencias más devastadoras y seguidas por medio de por ejemplo cambios climáticos o diversos escenarios como: desastres naturales como inundaciones, terremotos, incendios a larga escala, sequias, pérdida de ecosistemas y biota, entre otros irán a suceder. El cambio climático hoy en día está con nosotros siendo que miles de personas, plantas y animales están padeciendo sus efectos.

Alrededor de 1500 especies de aves del mundo se encuentran amenazados, y de estas 223 están en peligro Crítico, categoría que más preocupa. Entre las amenazas que enfrentan las aves son el cambio climático, destrucción de su hábitat, tráfico de estas, y especies invasoras (Butchart, 2021).

A pesar de que el Perú tiene un grande número de aves, también enfrenta estas graves amenazas. La contaminación ambiental a través de la liberación de sustancias que hacen daño a un entorno determinado hace que la crisis climática siga continuando sin control. Este fenómeno también afecta el equilibrio de tal entorno haciendo que este se torne en un ambiente inseguro.

Además, el ecosistemas y medio ambiente son los que sufren más de forma directa tales efectos. La contaminación provoca de forma negativa al ecosistema generando alteraciones sobre el estado natural de los organismos vivos que bien en el planeta. Las causas que provoca la contaminación están en función al agente contaminante y el ecosistema que afecte.

En nuestro país hace décadas, la minería como actividad extractiva es y sigue siendo la fuente que más contamina ríos, lagos y suelos, que, por intermedio de estos, entornos fueron afectados y su equilibrio alterado. Además, la contaminación ambiental trae riesgo sobre la salud humana y seres vivos que lo habitan.

En el presente estudio se ha contemplado la descripción de los componentes biológicos de una zona donde se realiza el conteo de la abundancia de aves, lo cual aporta información esencial acerca de las cualidades y capacidades de los ecosistemas como soporte de la biota y demuestra el estado funcional de estos bajo condiciones naturales y de perturbación. Por ello, el presente estudio contempla el componente de avifauna que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto, dado que las aves presentes y grupos funcionales actúan como indicadores, debido a que muchas especies tienden a ser sensible a variaciones ambientales, haciendo que sean adecuados para para evaluar las variaciones la calidad y estructura de un ecosistema (Salas Correa & Mancera Rodríguez, 2020). También proveen funciones ecosistémicas como por ejemplo en aves como: colibríes, picaflor, y ciertas especies de loros que muestran relevancia reconocida por cumplir esta función polinizadora.

Por último, el buen conocimiento que se tiene de ellas, sus hábitats, sus abundancias y la fácil detectabilidad de la mayoría de las especies (MINAM, 2015) sumado a lo anteriormente mencionado hacen de las aves un grupo

idóneo para el monitoreo biológico en proyectos mineros de nuestra región Pasco.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La investigación se centra en determinar y evaluar las especies de aves presentes en el área de la Unidad Minera de Huarón, ubicado en el distrito de Huayllay mediante el uso de métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando los parámetros de riqueza y composición de especies, abundancia y diversidad, como también la identificación de qué especies de las halladas son endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el estado poblacional de la comunidad de aves en la presente temporada seca como parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad minera Huaron-Pasco?

### **1.3.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuáles son las especies de aves presentes en el área de la U.M. Huarón utilizando métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando los parámetros de riqueza y composición de especies, abundancia y diversidad?
- b. ¿Qué especies de las halladas son endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el estado poblacional de la comunidad de aves en la presente temporada seca como parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera Huaron-Pasco.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- a. Determinar y evaluar las especies de aves presentes en el área de la U.M. Huarón mediante métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando los parámetros de riqueza y composición de especies, abundancia y diversidad.
- b. Identificar qué especies de las halladas son endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional.

#### **1.5. Justificación de la investigación**

Buscando aportar sobre los datos disponibles, se estimó de manera conveniente llevar un muestreo en época seca, debido a que en este periodo fenológico inicialmente no se contaba con información relacionada a este, así, se buscó completar periodos de avifauna inicial.

La contaminación generada por la actividad minera asentada en el área de Huayllay ha producido impactos sobre el medio ambiente, siendo que infraestructura de explotación minera son considerados pasivos ambientales mineros, que afecta de forma indirecta y directa la biodiversidad de especies que viven en las áreas terrestres y sistemas acuáticos asentados en la zona.

Es por ello y de vital importancia realizar un estudio para ver de qué forma tiene incidencia la actividad minera en las poblaciones de las aves que habitan en libertad estos lugares.

Por esa razón, las aves son considerados como un grupo biológico que mejor se estudia y porque son apreciados a nivel mundial. Esto porque tienen belleza en sus plumajes, sus lindos cantos, sus hábitos de alimentación, y jornadas migratorias y formas de reproducción. Además, las aves son vitales para que la naturaleza funcione y que ocurran diversos procesos ecológicos.

El mundo sabe que las abejas son polinizadoras, pero pocos conocen que hay crisis mundial de polinizadores y que la escases está relacionada al uso

excesivo de agroquímicos que generan riesgo a los insectos y de paso diversos cultivos de interés alimentario y cultivo. Sin embargo, ciertas aves, mieleros (tangaras y calandrias) y colibríes que también son polinizadores de miles de plantas que son dependientes para su reproducción sexual.

Además, ciertas especies de aves que usan las frutas como alimento tienden a dispersar sus semillas, haciendo que la dinámica de renovación de los ecosistemas sigue latente. En contraste, aves como pericos, gorriones y guacamayas son consideradas como depredadoras de semillas que impiden el desarrollo completo en la reproducción de diversas plantas, que tiene influencia en el balance de supervivencia, dominio, y estructura de vegetación sobre los ambientes naturales.

Asimismo, las aves cumplen el papel importante de que funcione la naturaleza, que desarrolla a graves del consumo de grandes números de insectos (plagas y transmisores de enfermedades) tales como: papamoscas, golondrinas, chipes, o aves (consumen ratones, reptiles y conejos) como halcones, águilas y aguilillas, búhos; y aquellos que se alimentan de peces como garzas, martines y gaviotas.

Como descrito arriba las aves buscan limitar la sobrepoblación de sus presas alcanzando un equilibrio dinámico sobre la naturaleza. Para finalizar, se encuentran las aves carroñeras (zopilotes y caracaras) quienes son responsables de eliminar restos mortales de otros animales, que permite reciclar nutrientes y mejorar la salud del medio ambiente.

Las aves son bastante sensibles a modificaciones del medio donde vive, así estos se tornan excelentes indicadores a cambios de su entorno, considerado también “el canario en la mina” advirtiendo amenazas o peligros inminentes. No en tanto, actualmente las aves enfrentan diversas amenazas que ponen en riesgo la fragilidad y disponibilidad y el futuro de diversas especies

debido a los impactos de forma acumulativa que generan las actividades humanas.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones que se enfrentaron durante el desarrollo de este trabajo se pueden destacar: problemas en cuanto a la recaudación de la información en campo de los avistamientos de aves, muchas veces muy alejadas, lugares inhóspitos o por los constantes cambios climáticos que se tuvo en el lugar de desarrollo del proyecto.

El tiempo de llevar a cabo estos estudios son siempre cortos, haciendo que estos no se llegaran a profundizar el tema que permita aislar ciertas variables externas que podrían tener efecto sobre los resultados.

Falta de colaboración y participación de pobladores e instituciones ofreciendo información sobre el problema para entablar acciones de solución.

Falta de un sistema de información de monitoreo de aves que permita revisar la producción científica y técnica vinculada a la especie de aves abordadas.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de estudio

Marco Martíne (2021) **“Estudio de avifauna como parte de la evaluación ambiental para la instalación de la planta fotovoltaica Barrachina I”**. tuvo el objetivo de estudiar a las poblaciones de aves y como estos podrían ser afectados por la instalación de una planta fotovoltaica “Barrachina I”, y que después este sea incluido dentro los documentos ambientales cuando se elabore el proceso de tramitación cuando declare el Impacto Ambiental. Este trabajo en campo fue realizado entre enero – mayo del 2021, y se logró presentar en agosto de 2021.

Shiguango y Bañol (2020) en su estudio de la **“Evaluación rápida de la avifauna en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), provincia de Napo, Amazonía Ecuatoriana”** cubriendo un área de 2840 ha de bosques primarios y secundarios de la amazonia ecuatoriana visaron realizar un inventario de aves en estratos sobre el bosque secundario y estratos de áreas intervenidas (agropecuario y silvopastoril) en el CIPCA. Para ello, se contabilizaron a través de transectos usando grabaciones de canto y observación de las aves desde abril a mayo del 2018.

En total se registró 94 especies en las dos áreas que corresponden a 30 familias, con mayor abundancia de las aves Thraupidae (27.6%) y Tyrannidae (16%), bastante comunes sobre áreas intertropicales. Los estratos de bosque secundario presentaron la mayor diversidad con índice de 10.5 y 3.6 para Margalef y Shannon, respectivamente.

No en tanto, el área intervenida presentó mayor abundancia en función al número de individuos por especie, tal vez esto se deba a que hay mayor presencia de árboles de frutas en esta área. Además, fueron clasificadas las especies en categorías de riesgo usando la “Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza”, encontrando 13 especies que presentan elevado valor para estas categorías, quienes deberían ser consideradas vitales dentro los programas de conservación.

**Franke, Nolazco y León (S.f.) “Evaluación de la avifauna en la zona Altoandina I. Aspectos Generales y Métodos de Evaluación”.** Evaluar la biodiversidad y aves sobre áreas extensas que componen mosaico de hábitats y una serie de ensamblajes de estas aves es una tarea realizada muy usual por biólogos jóvenes en el Perú. Hay un regular número de publicaciones que explican cómo hacer esta metodología, de manera especial la cuantitativa. Además, cursos y cursillos son ofrecidos para este método de evaluación. No en tanto, como influyen varios factores sobre la avifauna que aún son desconocidos, la discusión sobre ello es pobre o nulo, así, como los problemas que se enfrentan al momento de planificar o ejecutar y después evaluar o analizar los resultados.

La práctica extensiva de observas a las aves (pajareo o birding) en conjunto a las discusiones importantes virtuales acerca de cómo identificar especies y los diversos recursos encontrados en la web, ayudan a que biólogos jóvenes logren identificar a las aves con cierta exactitud haciendo que los

resultados encontrados sean muy valiosos y sirvan de base para actividades de conservación y manejo futuro de avifauna (Franke, 2013).

En el Perú la “conservación” está prácticamente ligada a actividades o estudios que se realizan sobre áreas prístinas o poco alteradas. No en tanto, esta realidad no es la misma en muchos países, ciudades u otros tipos de asentamientos, a actividades antrópicas, que buscan básicamente beneficios económicos visando ocupar una mayor extensión haciendo que espacios en espacios en estado “natural” sigan reduciéndose.

El desarrollo del Perú está haciendo que cada vez más áreas sean usadas para realizar actividades antrópicas y a la vez se ve que actividades de conservación aún no actúan de manera coordinada con las actividades económicas.

Basado en ello, es vital realizar diversos aspectos que permitan conservar las poblaciones en áreas de actividades antrópicas, iniciando por conocerlas mejor y en detalle, y analizando si metodologías realizadas son apropiados, y si no, buscar una adaptación y mejorar visando lograr las exigencias de administración actual a través de análisis correctos de la avifauna dentro las localidades trabajadas.

Gil Ospina (2017) **“Evaluación de la avifauna asociada a dos tipos de restauración en la zona de influencia de la central hidroeléctrica Miel I, (Caldas) Colombia”** evaluó 02 propuestas: una activa y otra pasiva para ver como restaurar la diversidad de la avifauna en áreas de influencia por la Central Hidroeléctrica Miel I, Caldas, Colombia. Este trabajo se realizó en 03 diversos ecosistemas: i) bosque control, ii) restauración pasiva, y iii) restauración activa, todos realizadas de marzo a diciembre de 2014. Para ello, fue seleccionado 02 sitios basado en el tipo de ambiente. Fue determinado la abundancia, riqueza, y composición de aves usando puntos de conteo y redes de niebla. La diversidad fue estimada en relación al número efectivo de especies. Estos fueron

comparados usando un ANOSIM y las abundancias a través del análisis de varianza anidada de una vía (ANOVA). Una mayor diversidad de aves fue encontrada en el bosque control usando el método de redes de niebla. En contraste, mayores valores de este atributo se encontró en la restauración activa a través del método de conteo por punto. Destinar áreas para conservar la fauna y flora, y restaurar áreas degradadas como consecuencia de acciones activas o pasivas como descrito en este trabajo, parece que ayuda a reducir la afectación por estas obras y también a que se preserve a las especies, principalmente sobre aquellas que están en riesgo de extinción. La restauración activa presentó una mayor contribución para que se conserve la avifauna, siendo que aún se tiene este tipo de ecosistema haciendo posible su mitigación en mayor medida frente al impacto de obras que modifican ambientes naturales.

**Nolazco y Carrollo (2010) “Evaluación del estado de la avifauna silvestre en el fundo Santa Patricia (Huaral, Lima)”** este fundo de dedica a producir y exportar paltos, cítricos y espárragos sosteniblemente, de modo que cuidan el ambiente, donde interaccionan con las comunidades aledañas, generando más valor para sus accionistas y permitiendo el desarrollo de sus empleados. Buscando integrar el desarrollo, se decide llevar a cabo una evaluación de forma detallada de la avifauna silvestre albergada. Tomando en cuenta el crecimiento demográfico, urbano e industrial que afecta la costa peruana sobre las áreas verdes mínimas en el Desierto del Pacífico. Esta iniciativa es bastante vital dado que están involucradas actividades de producción visando conservar la biodiversidad. Este fundo posee 408 ha y se localiza en la costa central del Perú, provincia de Huaral, departamento de Lima (Mapa 1) (258809 N - 8732524 E (zona 18, datum PSAD 56). Asimismo, forma parte del Desierto Pacifico Subtropical, que se caracteriza por temperaturas entre 16-24°C, pero de escasa o nula precipitación anual que es menos de 200 mm<sup>3</sup> (INRENA 1996).

Especies de áreas terrestres usualmente se concentran en regiones con valles y lomas ((áreas que presentan vegetación y dependen de la neblina); áreas como ya se perdieron o se vienen modificando de manera dramática que fragmenta el hábitat de diversas especies silvestres. Así, este trabajo se constituye como una línea base y el primer paso para que el gran reto sea asegurado para que se conecte de manera funcional especies nativas sobre alterados mosaicos que viabilicen que las poblaciones silvestres en un largo tiempo. Basado en esto, la empresa busca demostrar de manera ejemplar se logre que el desarrollo económico no se desligue del cuidado y respeto a su entorno, dando oportunidades que permitan se mejore las condiciones ambientales que beneficien a la biodiversidad.

Perdomo, Salazar y Fernández (2018) **“El registro fotográfico de especies animales en su ambiente ha sido ampliamente utilizado por los investigadores para su identificación y estudio”**. Se propusieron explorar el avifauna de un área dominado por bosques, pasturas, niebla y cultivos del municipio de Páez (Boyacá, Colombia). Para esto, se empleó la fotografía como herramienta que permitió el registro e identificación. En total de lograron identificar 133 especies de aves sobre carreteras y caminos del municipio, donde se encontró las familias Tyrannidae y Thraupidae, siendo que el género Tangara represento la mayor diversidad. Estas especies registradas están dentro la lista de amenaza de preocupación menor mediante la “Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza”, con 11 de estas especies que son reconocidas como migratorias. Con soporte de la comunidad se logró identificar el 63.16% de las especies registradas, y 73.68% de las avistadas. Así, se propone llevar a cabo más investigaciones que permitan evaluar los servicios ecosistémicos relacionados a las aves, para usar la biodiversidad y el atractivo de la avifauna y así implementar programas ecoturísticos que permitan desarrollar comunidades locales.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **2.2.1. Avifauna (PromPerú, 2020)**

El Perú está entre los 10 países que poseen más biodiversidad dado que alberga un grande número de variedades de aves, plantas, invertebrados, reptiles, mamíferos, reptiles, entre otros. Al lado de Brasil y Colombia poseemos la más grande riqueza de aves mundial, dado que se registró alrededor de 1.800 especies. Del total, Perú registra aproximadamente 106 especies endémicas, haciendo que nuestro país se torne un paraíso para personas aficionadas en ecoturismo, principalmente quienes practican el observar aves. El Perú está ubicado en un área privilegiada dado que en rutas de menos de 3 horas puede cambiarse de ecosistemas como consecuencia de la presencia de la cordillera de los Andes. Por ejemplo, dentro del Departamento de Junín, se puede pasar de una gradiente altitudinal de los 1500 m.s.n.m., hacia uno de los 1500 a 5000 m.s.n.m., que pasa de la selva tropical hacia nevados o lagunas altoandinas, y que en su recorrido es posible apreciar diversas especies de aves.

Es básico destacar que las aves presentan todas plumas, tienen reproducción a través de sus huevos, y su vuelo no es característico de todas las aves, siendo que algunas la poseen y otras no. Por ejemplo, las gallinas no vuelan y murciélagos vuelan, pero son mamíferos. Como este país alberga una diversidad de aves, es vital que se promueva de manera constante su valorización y conocer más de estas aves.

Arriol (2022) conceptualiza a las aves como un animal vertebrado cuya reproducción es mediante huevos. Una característica bastante común de las aves puede ser que esté vuele o no, a pesar de que todas estas poseen alas (extremidades de adelante). Esta característica es tal vez la más importante, dado que algunos pueden desplazarse nadando o saltando. Todo el cuerpo de las aves está diseñado para volar, sin embargo, existen aves que no lo hacen como los pingüinos o gallinas, entre otros. Otra característica de las aves es la

estructura de su esqueleto que le permite alzar vuelo, el cual está formado por huesos huecos y ligeros haciendo que estos pesen poco, permitiendo un mayor tiempo de vuelo.

En adición, las aves presentan picos en vez de boca, que lo usan para comer, cantar u otras tareas relacionadas a funciones de la boca, diferente a otros animales. Asimismo, su cuerpo lo tienen usualmente de plumas que lo protegen del frío, lluvia, humedad, además, porque estos les permiten alzar vuelo de manera más efectiva. Las aves usualmente son sociales, dado que hacen sus nidos entre sí o cercanos a aves de otras especies, tienden a reproducirse con la misma ave de forma continua y cuidan bien de sus crías.

Por otro lado, las aves tienden a ser curiosas a los niños, lo que podría ayudar y entenderlas. Gran mayoría de estas son migrantes y usualmente duermen de pie.

#### **A. Taxonomía de las aves, su clasificación**

Las aves y pájaros (grupo taxonómico aves) son animales vertebrados que se desplazan usando sus miembros posteriores, mientras que las anteriores que fueron modificados en alas lo utilizan gran parte para volar.

Basado a sus características morfológicas como: patas, pico, plumas y alas se categorizan en familias, géneros, órdenes y clados que permiten que sean identificados.

La taxonomía o categorización permite que las aves sean agrupadas basado en sus caracteres derivados compartidos. Asimismo, permite determinar el orden jerárquico y relaciones de evolución, en pocas palabras como se relacionan las aves actuales y sus antepasados. Las aves está dentro 4 grupos de vertebrados tetrápodos (mamíferos, anfibios, aves y reptiles).

Las aves en su taxonomía tuvieron modificación sistemática en función de sus cualidades estructurales, permitiendo que se entienda ciertas

asociaciones que evolucionan en este grupo. Actualmente, las aves se caracterizan por tener glándulas, plumas, huesos configurados del paladar y huesos que bordean las fosas nasales.

El poco registro de fósiles de aves, así como eventos continuos dentro este grupo, hicieron que la comprensión basada en relaciones de las aves sea bastante limitada. Sin embargo, estas aves son un grupo bastante reconocido, debido a que muchas especies fueron estudiadas y ya son conocidas. Hoy en día, estas aves se categorizan en 02 grupos: las Palaeognathae y Neognathae que están considerados como de nivel de superorden.

Las aves y su taxonomía siempre fueron considerado como tema controversial y sigue siendo, aun así. Hay investigaciones como de Sibley y Ahlquist, (1990) que fue considerado como un hito para la clasificación del grupo. No en tanto, estudios filogenéticos y revisiones se encuentran en constante modificación. Muchas de estas discusiones están basadas en desacuerdos que hay en los órdenes designados actualmente. Sin embargo, esta designación actual es aceptada por un numero grande de científicos.

Entre las herramientas que se usan hoy en día están: las pruebas anatómicas, análisis de fósiles y estudios moleculares del ADN. Sin embargo, no se logró establecer un consenso sólido, pero cada día se ve más clara la imagen de evolución de las órdenes.

#### **a. Clase Aves**

La clase de las aves permite clasificarlas siguiendo un criterio taxonómico de aves tradicionales, pero no es unánime debido a la complejidad y discrepancia que existe, iniciando por los grupos superiores:

- **Dominio:** organismos que se componen por células eucariotas

(Eukaryota, Eucaria).

- **Reino:** Animalia, animales. Conformado por organismos donde sus células presentan núcleo, siendo multicelulares. Adquieren energía y alimento por medio de la materia orgánica. Su reproducción es sexual. No hacen fotosíntesis, pero consumen oxígeno para subsistir.
- **Subreino:** Eumetazoa, eumetazoos. Se forman a base de tejidos debido a que se organizan pluricelularmente.
- **Filo:** Chordata, cordados. Tienen cuerda dorsal o notocordio, siendo que ciertos cordados (inferiores o acranios) tienden a mantenerse para siempre.
- **Subfilo:** Vertebrata, vertebrados. La notocorda (craneados o superiores) tiende a tornarse en columna vertebral.
- **Intrafilo:** Gnathostomata, gnatostomados. Clados de vertebrados que muestran mandíbulas.
- **Superclase:** Tetrapoda, tetrápodos. Vertebrados que presentan 04 extremidades.
- **Clase:** Aves (tradicional); clado Sauropsida (clado), línea Archosauria (referente a aves modernas). Ciertas partes de sus extremidades muestran forma de alas que les permite volar, no en tanto, ni todas vuelan.
- **SUBCLASE:** Neornithes, neornites, aves modernas.

## B. Qué comen las aves

Las aves en general tienen diversos modelos alimenticios, siendo este uno de los factores que influyen de manera directa su éxito de sobrevivencia y adaptación en diferentes entornos y ambientes.

Basado en ello, se pueden encontrar una variedad de aves que se alimentan de frutas o semillas, peces, crustáceos, mientras otras prefieren insectos o

carne de aves más pequeñas o roedores, y otras que pueden modificar su dieta en función a las condiciones ambientales donde viven.

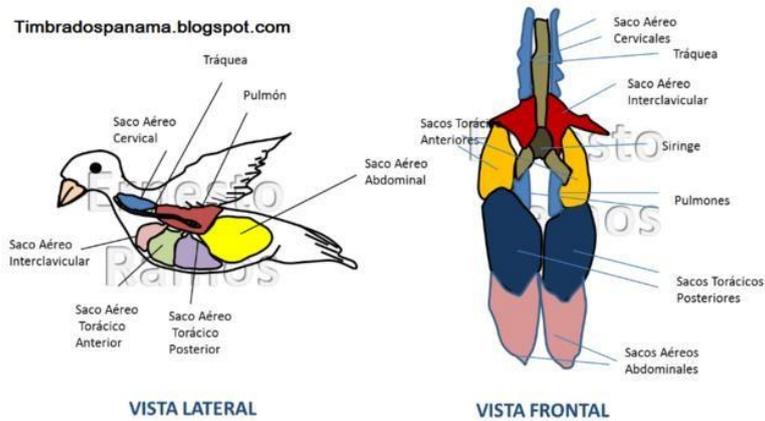
Así, el alimento de las aves en conjunto a su habilidad de vuelo son factores vitales que influenciaron su éxito para que se distribuyan a nivel mundial, dado que ello les permitió adaptarse a diferentes entornos aprovechando los recursos disponibles que se le presente. Es por eso, que actualmente es posible encontrar aves el cualquier parte del mundo, incluido áreas costeras, tropicales e incluso ártico.

### **C. Fisiología de las aves (Wikipedia 2022)**

Su fisiología y anatomía de las aves revela que estos están diseñados básicamente para que puedan volar, haciendo que su cuerpo (sistema esquelético) se torne bastante ligero y potente, mientras que su sistema respiratorio logra desarrollar actividades metabólicas y de oxigenación bastante altas, haciendo que puedan lograr capacidad alimenticia y energética elevadas, haciendo que la conquista del medio aéreo sea más fácil. Su pico desarrollado se acondiciono a su sistema digestivo. Basado en las especializaciones anatómicas, se les asigno una clase propia dentro del Filo de los cordados.

#### **a. Sistema respiratorio**

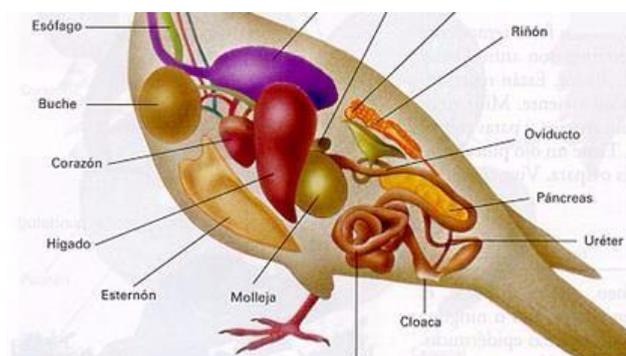
Como consecuencia de su elevada tasa metabólica necesaria para alzar vuelo, estas aves demandas en consumo elevado de oxígeno. Así, su sistema respiratorio desarrollado permitió que estas aves evolucionen, dado que estos ventilan sus pulmones a través de sacos aéreos, algo que únicamente poseen las aves. No en tanto, estos sacos no hacen el intercambio de gases, pero si logran almacenar aire que actúan como fuelles, lo que le permite que los pulmones mantengan un volumen fijo de aire fresco de forma constante que fluye en su interior (Ritchison, 2007).



## b. Sistema circulatorio

Las aves al igual que los humanos, mamíferos y ciertos reptiles (cocodrilos) presentan cuatro cámaras. Esto les permite que se transporte de manera eficiente el oxígeno y nutrientes por el cuerpo, siendo efectivo que se provean de energía para volar y hacer actividades de altos niveles. Por ejemplo, el corazón del colibrí llega a latir cerca de 20 latidos/segundo (Birl 2022)

Cuando ocurre la circulación la sangre arterial no se mezcla, algo que inicial del corazón, mientras la venosa quien retorna al procedente de los tejidos. Muestran 02 circuitos sanguíneos, uno que está en el pulmón y otro encargado de distribuirlo para todo el cuerpo.



**c. Sistema digestivo**

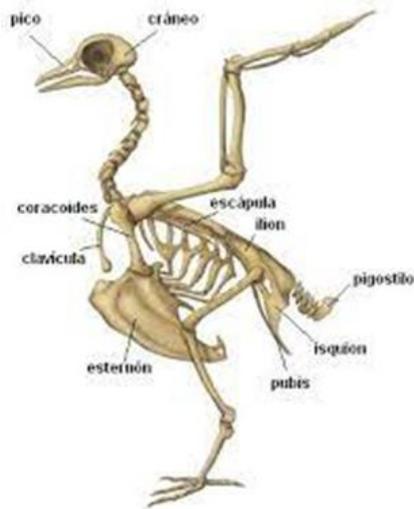
Diversas aves presentan una bolsa muscular alrededor de su esófago conocido como ingluvis o buche. El buche cumple la función de ablandar la comida y regula su flujo del sistema porque los almacena temporariamente. La forma y tamaño del buche es variable entre tipos de aves. En las palomas, por ejemplo, sus miembros del orden Columbiformes, generan una nutritiva leche de buche que sirve de alimento de sus crías a través de regurgitación. También presentan las aves una molleja o ventrículo, que presenta 04 bandas musculares que cumplen con rotar y triturar el alimento haciendo que este sea desplazado de un área hacia otra de la molleja. Además, las mollejas tienden a contener pequeñas piedritas tragadas por el ave para que se ayude durante el proceso de trituración y digestión, que actúa como dientes de reptiles y mamíferos. El empleo de piedritas por la molleja muestra similitud con los dinosaurios, donde también fueron encontrados en sus restos fósiles.

**d. Sistema esquelético**

Este sistema se encuentra especialmente adaptado para el vuelo. Es sumamente ligero, pero bastante fuerte haciendo que soporte el estrés del despegue, vuelo y aterrizaje. La clave de ello es porque cuenta de una única osificación (fusión de huesos) similar al pigóstilo partiendo de las últimas vértebras caudales. En función a ello, las aves muestran un menor número de huesos comparado a otros vertebrados terrestres. Además, no presentan mandíbula o dientes, siendo este reemplazado por un pico que es más liviano. El pico de los recién nacidos muestra un pico de huevo, lo que les permite quebrar el huevo y permitir su salida. Sus huesos con huecos con arbotantes o tirantes que se entrecruzan para favorecer su estructura. El total de huesos varía entre

el tipo de ave, siendo que mayores aves en general poseen mayor número de estos. Usualmente sus sacos aéreos respiratorios tienden a formar bolsillos que se instalan en los huesos semihuecos (Ritchison 2007). Ciertas aves que no vuelan como avestruces o pingüinos poseen solamente huesos sólidos, lo que evidencia la adaptación entre el vuelo y su adaptación a huesos huecos.

Además, estas aves presentan más vértebras cervicales comparado a otros animales, siendo que estos cuentan con un cuello bastante flexible que posee de 13 a 25 vértebras. Estos animales son los únicos que muestran fusionadas sus clavículas (hueso de la suerte y la fúrcula) y el esternón quillado. Este último cumple la función de unir los músculos que se usan para alzar vuelo, o de manera similar a ser usados por los pingüinos para nadar. Por otro lado, las aves como avestruces que no vuelan no presentan músculos pectorales muy desarrollados, careciendo la quilla del esternón. Con solo observar las aves nadadoras presentan un esternón amplio, mientras las que caminan muestran altos o largos, y las que alzan vuelo, muestran similar altura y amplitud. Asimismo, presentan procesos uncinados entre las costillas a través de extensiones óseas ganchudas que permiten se fortalezca su caja torácica dado que se superpone a la costilla posterior. Algo similar es mostrado en el reptil tuatara (Sphenodon). Además, muestra una pelvis tetrarradiada bastante alargada similar a ciertos reptiles. Se presentan también, fusión larga entre vértebras del tronco, y fusión con la cintura pectoral. Poseen un cráneo diápsido similar a reptiles que tienen fosas prelagrimales. Su cráneo posee un único cóndilo occipital (Wing 1956).



#### e. Sistema reproductor

A pesar que gran parte de aves machos no poseen órganos sexuales externos, este presenta dos testículos que se incrementan más de cientos de veces en la época reproductiva para generar el espermatozoides (Watson y Physiol 2013). De manera similar, en las hembras sus ovarios crecen, pero solo el izquierdo funciona, pero muchas veces este ovario tiende a dañarse por infección u otros problemas, mientras el derecho se va desarrollando en función al izquierdo para poder sustituirlo.

En machos que no tienen pene, el espermatozoides es almacenado sobre las vesículas seminales al interior de la protuberancia cloacal previo a la cópula. En la copulación, la hembra tiende a retirar su cola para un lado, mientras el macho la monta por el frente o detrás. Así, las cloacas se tocan, haciendo que el espermatozoides ingrese en el tracto reproductivo de la hembra. Esto pasa rápidamente, siendo ciertos casos en menos de 1/2 segundo.



El esperma se almacena dentro los túbulos de almacenado que tiene la hembra por un tiempo (semanas o años) en función de la especie. Después de ello, los huevos se fertilizarán de manera individual conforme estos salgan del ovario y puestos por las aves. Estos siguen su desarrollo fuera del cuerpo de la hembra, presentando la albúmina (clara) procedente de las glándulas del oviducto, mientras la cáscara y membranas se segregan por las glándulas del oviducto posterior. Aves acuáticas como gaviotas, cisnes, flamencos, patos, gansos y avestruces, pavos tienen un pene que se mantiene escondido si no copulan en el proctodeo dentro la cloaca al lado del ano.

### **2.2.2. Impacto ambiental**

Se refiere a la “Modificación del ambiente” que se generó por alguna acción natural o antrópica. Por ejemplo, un sismo o huracán genera impactos ambientales, no en tanto, el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) esta direccionado a aquellos EIA que de forma eventual se generen por actividades u obras que están en etapa de proyecto (impactos potenciales), en pocas palabras que no se iniciaron aún, siendo así este instrumento más preventivo.

## **A. Tipos de impactos ambientales**

Hay varios tipos de impactos ambientales, no en tanto, estos se clasifican en función de su origen:

- Aprovechar recursos naturales sean renovables (pesca y forestal) o no renovables (extracción del petróleo o carbón).
- Contaminación. Cualquier proyecto que genere algún residuo (peligroso o no), libera gases, o vierten líquidos que contienen contaminantes hacia la atmósfera.
- Ocupación del territorio. Cualquier proyecto al ocupar un territorio tienden a modificar sus condiciones naturales entre las cuales están los desmontes, compactación de los suelos y otros.

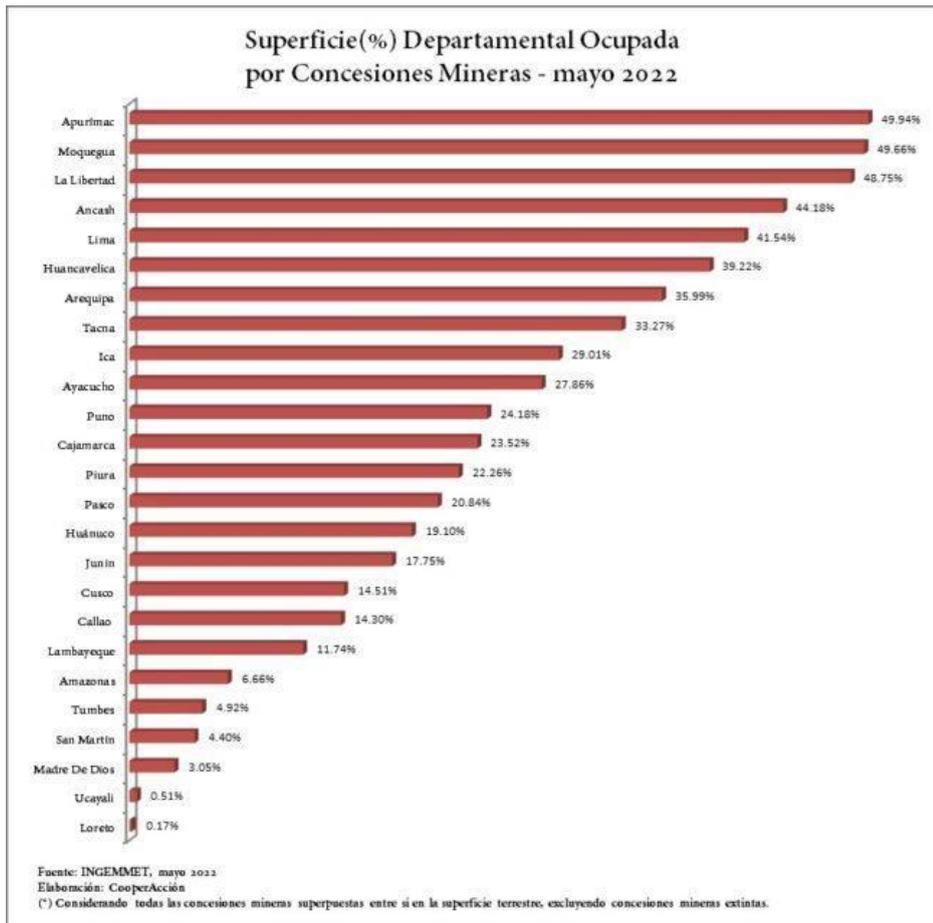
## **B. Impactos al ambiente por la presencia de aves en las actividades mineras**

Problemas ambientales que impactan a Perú son similares a los que se sufre a nivel mundial, y que como consecuencia trae la pérdida de biodiversidad, siendo la actividad industrial y procesos de desarrollo los principales culpables (Ceballos, y otros 2015). Esto se genera básicamente porque entidades encargadas de regular no son muy rigurosos o estrictos para que las industrias o sectores agroindustriales puedan reconocer al suelo como un recurso natural vital y renovable. Como consecuencia se observa destrucción de recursos naturales, mal uso de los suelos que conlleva a su acidez y erosión, reducir la calidad del agua o envenenarlas cuando residuos químicos tóxicos alcanzan estas aguas por liberación de minerías o agricultura (Amórtegui 1998). Todas esas consecuencias perjudican más a los aspectos demográficos de una población que está en crecimiento y tiene que ser forzado a encontrar otras soluciones que cuiden áreas naturales, así como la riqueza vegetal y animal. Basado en ello, crear

o preservar áreas naturales protegidas se torna como una estrategia vital para preservar y manejar la biodiversidad (Pozo, y otros 2019).

Así, y viendo el desarrollo del Perú que básicamente se tornó en un país minero, donde las regiones que albergan más esta actividad son: Apurímac, Ancash, Lima, Moquegua, La Libertad, mientras Arequipa posee un número mayor de extensión con 2'276,716.66 ha concesionadas. A pesar que todas las concesiones no se tornan mina, en todas las regiones nombradas hubo una fuerte expansión de esta actividad en las 02 últimas décadas, que fue considerado como megaproyectos, siendo el Cu y Au los que dieron el mayor salto comparado a los otros metales.

En la actualidad se tiene empresas mineras clasificadas como mediana minería que vienen operando en la provincia de Pasco: como las empresas mineras: Milpo, Atacocha, Brocal, Pan American Silver, Chungar y otras, En la misma capital de la provincia se ubica la empresa minera Cerro SAC, donde se ubica las áreas de desmonte Rumiallana y Excelsior, y actualmente en la zona de Miraflores se ha instalado una zona industrial de proceso para la recuperación de plata, también se tiene áreas que lo ocupa la minería. Hoy en día, el tajo abierto lo ocupa instalaciones de la empresa, con una parte el área industrial (Montecarlo). El área presa de relaves (Quiulacocha). En general (tomando en cuenta depósitos de desmonte) la empresa Volcan ocupa, sin tomar en cuenta la Mina El Pilar (Huamán Gora 2009).



**a. Contaminación del Agua.**

El agua es contaminada usualmente por industrias y áreas urbanas quienes liberan sustancias líquidas químicas nocivas y que alcanzan diversos cuerpos de agua, que después son también usados por la flora y fauna, incluido los humanos.

**b. Contaminantes químicos.**

Se dividen en compuestos orgánicos e inorgánicos y usualmente se dispersan a través del agua. Referente a los inorgánicos podríamos destacar a aquellos que se disuelven o dispersan en el agua siendo su fuente las descargas de industrias, de la agricultura e industrial, quienes resaltan los nitratos, cloruros, sulfatos, carbonatos y desechos ácido-alcalinos.

Además, contaminantes metálicos (Pb, Hg y cd), presente en agroquímicos, hidrocarburos, As, cianuros, y fenol quienes generan destrucción de diversos ecosistemas acuáticos e impactan negativamente a personas que consumieron agua o sus derivados contaminados por este tipo de contaminantes.

Usualmente estos contaminantes tienen la capacidad de acumularse en las aguas (ríos, lagunas, mar) que tienden a modificar sus diversas propiedades biológicas, físicas y químicas de diversas maneras.

En relación a ciertas partículas que se sedimentan o que tienen color sus efectos o consecuencias son limitadas, pero por otro lado, la variación de temperatura o degradación de la materia orgánica provoca daños transitorios pero no severos.

**c. Medio Ambiente Receptor**

El monitoreo y muestreo que se realiza en el agua es para poder garantizar que este sea de calidad y no dañe el medio ambiente natural.

El ambiente receptor referente a las aguas superficiales dentro un área de influencia de la mina se relaciona a los cursos naturales que tal mina afecta, siendo estos las corrientes, ríos superficiales pantanos y lagos presentes en el área.

**d. Toxicidad y origen de los metales pesados**

Para que se realicen las reacciones metabólicas, es necesario varios de estos metales a niveles trazan y que si se incrementan sus concentraciones, estos podrían ser tóxicos si los organismos o tejidos no logra metabolizarlos, y que muchas veces estos se acumulan.

**2.3. Definición de términos básicos**

**A. Análisis Cuantitativo (Según la lista roja de las especies)**

Este análisis es definido como una manera de análisis que vise estimar la probabilidad de extinción de un taxón usando datos proporcionados en

función a la historia natural dada, los requisitos de hábitat, amenazas y alguna opción específica de digestión, siendo el Análisis de la Viabilidad de la Población (AVP) una de las técnicas.

Este tipo de análisis usa toda la información disponible, pero cuando hay información insuficiente, en medida que se pueda se usan estos datos para poder estimar el riesgo de extinción (ej. estimar como impactan los eventos fortuitos en el hábitat). Cuando son presentados los resultados relacionados a los análisis cuantitativos, ciertas suposiciones (sean apropiadas o defendibles), así que los datos usados como factores de incertidumbre dentro del modelo deberían ser documentadas.

**B. Área de ocupación (Según la lista roja de las especies)**

El área que ocupa un taxón es conocido como un área dentro la “extensión de presencia” ocupada por este taxón, siendo excluido ciertas actividades ligadas al deambular. Esta medida resalta que el taxón usualmente no aparece en el área total de la extensión de presencia, dado que podría albergar hábitats inadecuados o no ocupados. En ciertos casos (ej. lugares de nidificación colonial que no son reemplazables y lugares de alimento importantes de taxones migratorios) el área a ser ocupado es el área más pequeña pero vital para que las poblaciones puedan sobrevivir o se lleguen a desarrollar. Este área tendrá el tamaño en relación a que el taxón mida, y es importante para que se den correctamente los aspectos biológicos del taxón, las amenazas que representa la naturaleza y la información que se tiene.

**C. Avifauna**

Conjunto de aves que están dentro una región o país.

**D. Capacidad de carga**

Volumen máximo de un hábitat que logre contener a una población.

**E. Casi amenazado (NT) (según la lista roja de especies)**

Un taxón es considerado como amenazado cuando después de evaluado no cumple con ciertos criterios, quienes se clasifican en: i) Peligro Crítico, ii) Peligro o Vulnerable; siendo este último, próximo a cumplir los criterios, o que talvez los satisfaga, muy posiblemente.

**F. Contaminante**

Cualquier energía o materia que en cualquier estado sea químico o físico que cuando se incorpore logre actuar en el agua, atmosfera, fauna, suelo, flora o algún elemento natural, que modifique o modifique su estado natural o composición.

**G. Corriente migratoria o vía migratoria**

Se refiere al curso de movimientos de migración geográfica global, donde son considerados diversas especies o poblaciones.

**H. Datos insuficientes (DD) (según la lista roja de las especies)**

Un taxón es considerado como de Datos Insuficientes si estos no muestran información correcta para poder evaluar de forma indirecta o directa el riesgo de extinción en función a la condición de su población y distribución.

Un taxón aquí podría estar bastante estudiada, siendo su biología ya conocida, pero carece de datos adecuados en relación a su distribución o abundancia.

Así los datos insuficientes no tienden ser amenaza en la categoría. Cuando finaliza un taxón basado a esta categoría es necesario mayor información, reconociendo la posibilidad de realizar más investigaciones.

**I. Aves de paso**

Son aves de paso que se quedan un cierto tiempo en algunos lugares y después viajan a otros lugares haciendo viajes migratorios, sin área segura de cría, ni de reposo, que podría coincidir con el país de referencia.

**J. Desplazamiento direccional**

Realizada por aves migradoras cuando lleva a cabo primer viaje. Lo hacen de forma instintiva que es característico de cada población y especie.

**K. Desplazamiento navegatorio**

Referente a viajes posteriores después de realizar el viaje direccional inicial, iniciando en la primera migración posinvernal (las aves saben a dónde van).

**L. Dispersión juvenil**

Movimientos de individuos jóvenes después de lograr una independencia de sus progenitores y cuando ya abandonaron las áreas de nacimiento. Estos movimientos podrían ser de manera voluntaria o que se fuercen, y suelen venir por condiciones ambientales o genéticas. El desplazamiento esta usualmente relacionado al alimento disponible del área de nacimiento, previa experiencia, genética o la competencia de territorio por sexo.

**M. Ecosistema**

Unidad funcional aplicada en la ecología y que trata los seres vivos y alrededores, donde incluye las interacciones recíprocas entre el medio rodeante y los organismos.

**N. Endémico(ca).**

Referido a especies que de manera exclusiva se centran en una determinada área.

**O. En peligro (EN) (Según la lista roja de las especies)**

Un taxón está en Peligro cuando la mejor evidencia disponible muestra que cumple alguno de los criterios "A" a "E" de la lista roja de la IUCN), motivo por el que se considera que se encuentra frente a un elevado riesgo de extinción en estado silvestre.

**P. En peligro crítico (CR) (Según la lista roja de las especies)**

Un taxón está en Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para En Peligro Crítico y,

por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

**Q. Especie**

Unidad de clasificación taxonómica, donde están contenidos poblaciones de individuos con características similares en función o en estructura y que tienden a reproducirse solamente entre estas.

**R. Extinto en estado silvestre (EW) (Según la lista roja de las especies)**

Un taxón es tomado como extinto si en el Estado Silvestre sólo sobrevive como población, cultivo, o cautividad que se naturalizaron totalmente fuera de su distribución original. Asimismo, si se dan prospecciones exhaustivas de sus hábitats, que se conocen o esperan en instantes adecuados (diarios, estacionales, anuales), y que dentro su distribución histórica, no se detectaron ni un individuo. Prospecciones tienen que llevarse a cabo en tiempos o periodos de tiempo adecuados y referentes al ciclo de vida y maneras de vida del taxón.

**S. Flujo migratorio**

Volumen de aves que migran y que después tienden a adaptarse a las características geográficas y atmosféricas.

**T. Juvenil**

Se refiere a la primera pluma o plumaje (plumaje básico) de un ave, posterior al plumón. Esta palabra es usada además en otras características del ave, por ejemplo, el color del ojo o lengua.

**U. Impacto Ambiental**

Efecto negativos o positivos provocado por acciones del hombre o a veces de la naturaleza propia.

## **V. Medio ambiente**

Es referido a un sistema de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre – físicos, químicos y biológicos – que permiten que exista la transformación y desarrollo de organismos vivos.

## **W. Migración**

Desplazamiento cíclico de individuos o poblaciones enteras de una especie desde unas áreas donde desarrollan una parte de su ciclo vital hasta otras, donde lo continúan o completan.

## **X. Monitoreo**

Actividades de seguimiento que se hacen de las poblaciones a largo plazo.

## **Y. Población y Tamaño de la Población (Según la lista roja de las especies)**

La población es definida como el número total de individuos del taxón. Basado principalmente en sus razones funcionales, debido a las diferencias entre formas de vida, el tamaño de la población se mide sólo como el número de individuos maduros.

### **2.4. Formulación de hipótesis**

#### **2.4.1. Hipótesis general**

El estado poblacional de la comunidad de aves en la presente temporada seca se encuentra en buena abundancia y diversidad como parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera Huarón-Pasco.

#### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- a.** La evaluación de las especies de aves presentes en el área de la U.M. Huarón mediante métodos cuantitativos y cualitativos muestra una buena abundancia y composición de especies, abundancia y diversidad.
- b.** Muchas de las especies halladas se encuentran clasificadas como

endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional.

## 2.5. Identificación de variables

### 2.5.1. Variable Independiente

Abundancia y diversidad de Avifauna

### 2.5.2. Variable Dependiente

Estudio de Impacto ambiental U.M. Huaron

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnica de análisis	Instrumento de análisis	Fuentes
<b><u>Variable independiente:</u></b> Abundancia y diversidad de Avifauna	Indicador	cantidad	Revisión documental	Excel	Obtenidas in situ,
<b><u>Variable dependiente:</u></b> Estudio de Impacto ambiental	Indicadores:	Nivel de Impacto	Revisión documental	Excel	Obtenidas in situ.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Basado a la naturaleza del tema tratado en este estudio, el tipo de investigación es considerada como descriptiva y exploratoria dado que se observará la realidad de cómo se relacionan y se muestran las variables desde una comparación objetiva de éstas.

#### **3.2. Nivel de investigación**

Es el tipo de investigación más común y se encarga de establecer relaciones de causa y efecto que permiten hacer generalizaciones a realidades similares.

Es un estudio muy útil para probar teorías. Por ejemplo, un estudio de indicadores que reflejen su naturaleza de los ecosistemas donde hay presencia de aves, como los Índices: Shannon-Wiener, Simpson y Margalef, llevado a cabo para comprender las razones de la calidad ambiental del medio ambiente.

#### **3.3. Métodos de investigación**

El método que se utiliza es cuantitativo (deductivo) estadístico, pues permite determinar y comparar el número de individuos, con el fin de realizar una caracterización de la comunidad de aves y del tipo de entorno en que se

encuentran éstas, es decir, identificar las características de las aves en torno a los diferentes ambientes censados. En el campo se aplicó la técnica de observación.

### **3.4. Diseño de investigación**

Para describir la diversidad de las aves en el área de estudio fue necesario contar con indicadores que reflejen su naturaleza. Existen muchos índices que sirven para medir la diversidad alfa, es decir la diversidad dentro de las comunidades, cada índice propuesto mide la diversidad desde diferentes criterios referidos a la estructura de la comunidad o la riqueza de especies (riqueza específica) (Moreno, C. E. 2001).

La información obtenida de los muestreos y observaciones fue analizada posteriormente de acuerdo a los métodos cuantitativos y cualitativos estándar para evaluaciones ecológicas.

#### **A. Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ )**

Este índice representa la uniformidad de valores importantes por medio de todas las especies de la muestra. Cuantifica el grado de incertidumbre cuando identifica a los individuos al azar, ósea, cuando hay más especies hay más equidad, y por ende se tendrá mayor incertidumbre para saber a qué especie perteneces el individuo escogido al azar, haciendo que el índice se incremente. Las unidades se dan en bits/ind. (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baevy Penev, 1995, citados por Moreno, C. E. 2001)

Este es denominado como  $H'$  y es expresado como un número positivo, cuyo valor va de 1 a 5 en gran parte de los ecosistemas naturales. No en tanto, hay ecosistemas que podrían mostrar altos valores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o bajos desérticas) Los valores de este índice inferior a 1.5 se les denomina como de diversidad baja, mientras valores de 1.6 a 3.0 tienden a tener diversidad media, y por último, valores iguales o superiores a 3.1 representan a la diversidad alta.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener. ni = número de individuos de la especie i.

pi = abundancia relativa (ni/N) s = riqueza de especies.

El índice de diversidad adquiere valores entre cero en el caso que se presente una sola especie, y el logaritmo de s cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran 1988)

Un valor alto de este índice indica un gran número de especies con abundancia similar, mientras que un número bajo indica dominancia de un grupo conformado por pocas especies.

#### **B. Índice de Simpson (1-D)**

Este índice basado en la proporción de individuos de una especie en un área determinada dice la importancia a su diversidad, presenta rangos de 0 a 1, con valores cercanos a cero que indican poblaciones heterogéneas, y valores alrededor de 1 representan a poblaciones homogéneas.

Por lo tanto, para dos poblaciones con igual número de especies, el resultado de este índice será menor si las especies encontradas se encuentran en proporciones iguales. (Magurran, 1988; Peet, 1974, citados por Moreno, C. E. 2001)

Dado que su valor es inverso a la equidad, la diversidad es calculado a través de 1-D (Lande, 1996)

La fórmula es la siguiente:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

“s” = número de especies

“N” = total de organismos presentes (unidades cuadradas)

“n” = número de ejemplares por especie

Los valores del índice de Simpson varían de 0 (baja diversidad) hasta el máximo de  $(1-1/s)$  donde “s” = número de especies (Krebs 1985)

### C. Índice de Margalef

Medida empleada en ecología que permite estimar la biodiversidad de una comunidad basado en su distribución numérica de los individuos para las diversas especies considerando el número de individuos que hay en la muestra a analizar.

Valores < 2.0 se relacionan a áreas de poca diversidad (consecuencia de efectos antrópicos) y valores > 5 son indicadores de elevada biodiversidad.

La fórmula es la siguiente:

$$I = \frac{(s - 1)}{\ln N}$$

Dónde:

“I” es la diversidad específica

“s” es el número de especies

“N” es el número total de individuos

## 3.5. Población y Muestra

### 3.5.1. Población

El área de estudio son las áreas de formación vegetal, en las cuales se tiene la presencia de aves de diferentes especies, los cuales habitan como: Césped de Puna, Pajonal Altoandino, Bofedal, Roquedal y Matorral Altoandino,

los cuales se ubican en la U.M. Huarón, en el distrito de Huayllay, provincia de Cerro de Pasco, departamento de Pasco.

### 3.5.2. Muestra

Para el monitoreo de la Ornitofauna se evaluaron veinte (20) estaciones de muestreo en la U.M. Huarón. Estas estaciones se encontraban en cinco (05) formaciones vegetales, las cuales fueron: Césped de Puna, Pajonal Altoandino, Bofedal, Roquedal y Matorral Altoandino. (Ver Tabla N° 1).

**Tabla 1:** Distribución de los Puntos de Monitoreo de aves por Formación Vegetal

Código	Coordenadas establecidas para el estudio Ubicación (UTM) 18L WGS84			Formación Vegetal
	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)	
PMFA-01	8 782 646	346 631	4 515	Césped de Puna
PMFA-02	8 782 762	345 349	4 599	Césped de Puna
PMFA-03	8 784 203	351 079	4 277	Césped de Puna
PMFA-04	8 783 913	351 273	4 272	Pajonal Altoandino
PMFA-05	8 782 144	344 251	4 640	Roquedal
PMFA-06	8 781 822	343 919	4 652	Césped de Puna
PMFA-07	8 781 744	344 209	4 629	Matorral
PMFA-08	8 781 948	345 028	4 590	Césped de Puna
PMFA-09	8 783 574	347 428	4 442	Césped de Puna
PMFA-10	8 780 148	344 109	4 589	Césped de Puna
PMFA-11	8 781 212	345 235	4 745	Césped de Puna
PMFA-12	8 783 810	345 423	4 674	Césped de Puna
PMFA-13	8 784 870	351 458	4 297	Césped de Puna
PMFA-14	8 782 284	347 938	4 585	Césped de Puna
PMFA-15	8 784 481	349 078	4 593	Roquedal
FA-01	8 783 710	347 243	4 472	Bofedal
FA-02	8 782 674	347 359	4 465	Bofedal
FA-03	8 782 846	347 380	4 479	-
FA-04	8 782 255	347 223	4 531	Césped de Puna
FA-05	8 783 494	348 991	4 400	Bofedal

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Aquí se ha propuesto métodos que permitan evaluar la avifauna diurna, en función del tipo de hábitat, realizado en el distrito de Huayllay. Para esto, fue recopilado primero información bibliográfica de 05 formaciones vegetales correspondientes a: bofedal, pajonal andino, césped de puna, matorral altoandino y roquedal, basado al tipo de hábitat de preferencia, haciendo hincapié a la información aportada y a su nivel de eficiencia. Fueron divididas en 03 subgrupos: (1) métodos que evalúan comunidades o poblaciones de aves; (2) métodos que visa estudiar individuos y la biología de estas especies; (3) métodos mixtos, que muestras características de otros grupos. La compatibilidad fue evaluada usando el método de tipo de hábitat tomando en cuenta 06 características: amplitud del área, pendiente, cobertura del suelo, facilidad para desplazarse, estrato vegetal y densidad de la vegetación. Se llego a concluir que los métodos más correctos para que se describa la población o comunidad de aves alrededor de los hábitats de la Unidad Minera de Huaron, fueron los de transectos y puntos de conteo; así como el de búsqueda intensiva, pero de complemento, mientras la lista de especies de menor porcentaje.

El conteo directo es aplicado en ciertos casos particulares donde hay aglomeración de individuos, donde observaciones directas e indirectas tienden a actual como complementares para los otros casos. Los métodos de evaluación a individuos y mixtos son más dependientes con los objetivos específicos de la investigación y que podrían ser usados en todos los ecosistemas, pero con ciertas excepciones solo para las redes de neblina.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Para desarrollar esta investigación es requisito primero seleccionar, validar y descubrir la confiabilidad de los instrumentos de investigación, para

lograr y demostrar la seriedad en el proceso del estudio por lo que será evaluado por tres (3) expertos con grado de maestro y/o doctor.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

**A. Codificación textual de datos.** – consiste en poner en orden los datos que después serán útiles para realizar cuadros del trabajo y lograr resultados esperados para contrastar con la hipótesis.

**B. Interpretación de datos.** – se refiere a explicar del porque se los resultados que debe estar relacionado a los objetivos del estudio.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

Se empleó el software Microsoft Excel en donde se almaceno los datos registrados de campo a través del monitoreo de Ornitofauna, para luego realizar el análisis y determinar los resultados obtenidos que ayudaron para que se elaboren los cuadros y gráficos correspondientes.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

Para el monitoreo de la Ornitofauna se evaluaron veinte (20) estaciones de muestreo en la U.M. Huarón. Estas estaciones se encontraban en cinco (05) formaciones vegetales, las cuales fueron: Césped de Puna, Pajonal Altoandino, Bofedal, Roquedal y Matorral Altoandino. (Ver Tabla N° 1).

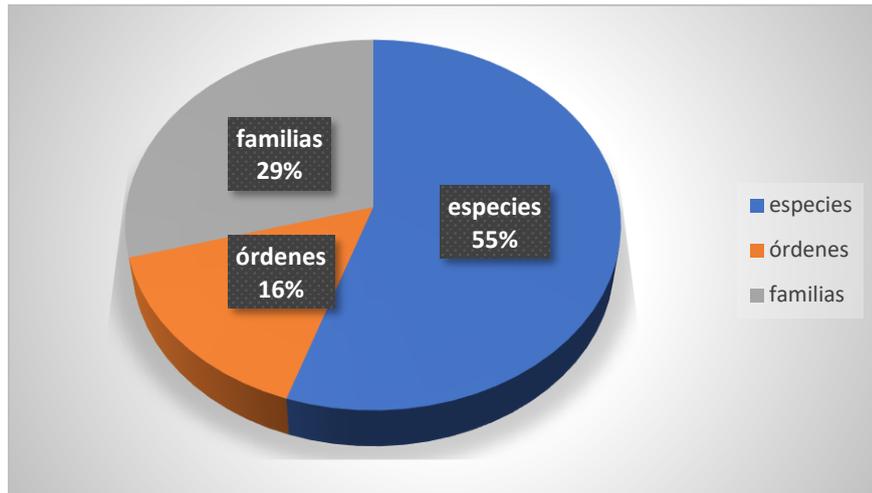
Los registros se realizaron, poco después de presenciar el brillo solar en las mañanas a partir de las 5:00 a.m. hasta las 1:00 p.m. y luego desde las 2:00 p.m. hasta las 6:00 p.m. para ambos estratos. En la temporada mayo a junio del 2022, se tuvo que escoger los días sin la presencia de lluvias (forma intermitente) a lo largo de la semana que correspondía realizar el trabajo de campo, para realizar los registros con normalidad. No se realizaron registros nocturnos.

**Tabla 2:** Distribución de los Puntos de Monitoreo de aves por Formación Vegetal

Código	Fecha de Monitoreo	Coordenadas establecidas para el estudio Ubicación (UTM) 18L WGS84			Formación Vegetal
		Norte	Este	Altitud (m.s.n.m.)	
PMFA-01	01/06/2022	8 782 646	346 631	4 515	Césped de Puna
PMFA-02	31/05/2022	8 782 762	345 349	4 599	Césped de Puna
PMFA-03	03/06/2022	8 784 203	351 079	4 277	Césped de Puna
PMFA-04	02/06/2022	8 783 913	351 273	4 272	Pajonal Altoandino
PMFA-05	31/05/2022	8 782 144	344 251	4 640	Roqedal
PMFA-06	31/05/2022	8 781 822	343 919	4 652	Césped de Puna
PMFA-07	31/05/2022	8 781 744	344 209	4 629	Matorral
PMFA-08	31/05/2022	8 781 948	345 028	4 590	Césped de Puna
PMFA-09	30/05/2022	8 783 574	347 428	4 442	Césped de Puna
PMFA-10	01/06/2022	8 780 148	344 109	4 589	Césped de Puna
PMFA-11	01/06/2022	8 781 212	345 235	4 745	Césped de Puna
PMFA-12	01/06/2022	8 783 810	345 423	4 674	Césped de Puna
PMFA-13	03/06/2022	8 784 870	351 458	4 297	Césped de Puna
PMFA-14	30/05/2022	8 782 284	347 938	4 585	Césped de Puna
PMFA-15	02/06/2022	8 784 481	349 078	4 593	Roqedal
FA-01	30/05/2022	8 783 710	347 243	4 472	Bofedal
FA-02	02/06/2022	8 782 674	347 359	4 465	Bofedal
FA-03	02/06/2022	8 782 846	347 380	4 479	-
FA-04	30/05/2022	8 782 255	347 223	4 531	Césped de Puna
FA-05	02/06/2022	8 783 494	348 991	4 400	Bofedal

Los cuales se llevaron a cabo en los meses de mayo a junio del año 2022, se desarrolló a través del muestreo cuantitativo y cualitativo comprendió un total de treinta y dos (32) especies pertenecientes a nueve (09) órdenes y diecisiete (17) familias. (Ver Gráfico N° 1 y Tabla N° 1)

**Gráfico 1:** Orden de avifauna registradas en la U.M. Huarón



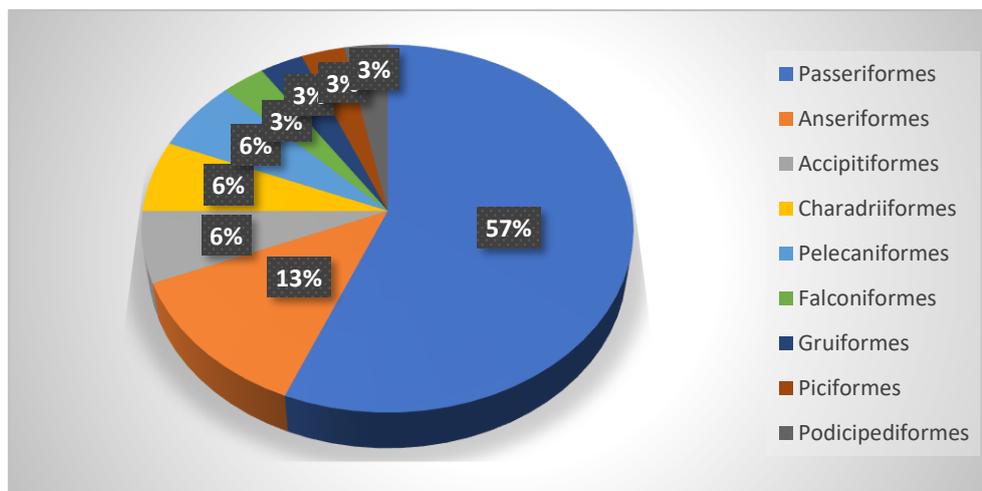
**Tabla 3:** Totalidad de especies de avifauna registradas en la U.M. Huarón

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Accipitridae	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho variable
Accipitridae	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Condor
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino
Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Cauquén huallata
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Rana
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefría andina
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota Andina
Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara Cordillerano
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica gigantea</i>	Gallareta gigante
Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes humilis</i>	Canastero gargantirayado
Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero Simple
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala crema
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala blanca
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete de ala barrada
Passeriformes	Emberizidae	<i>Diuca speculifera</i>	Diuca de Ala Blanca
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta saxicolina</i>	Minero Andino
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrito andino
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona Cinérea

Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la Puna
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano
Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Fringilo plumizo
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigue de lomo brillante
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco
Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia jelskii</i>	Bandurrita de Pecho Anteado
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	Huaco Común
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la Puna
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Zambullidor pimpollo

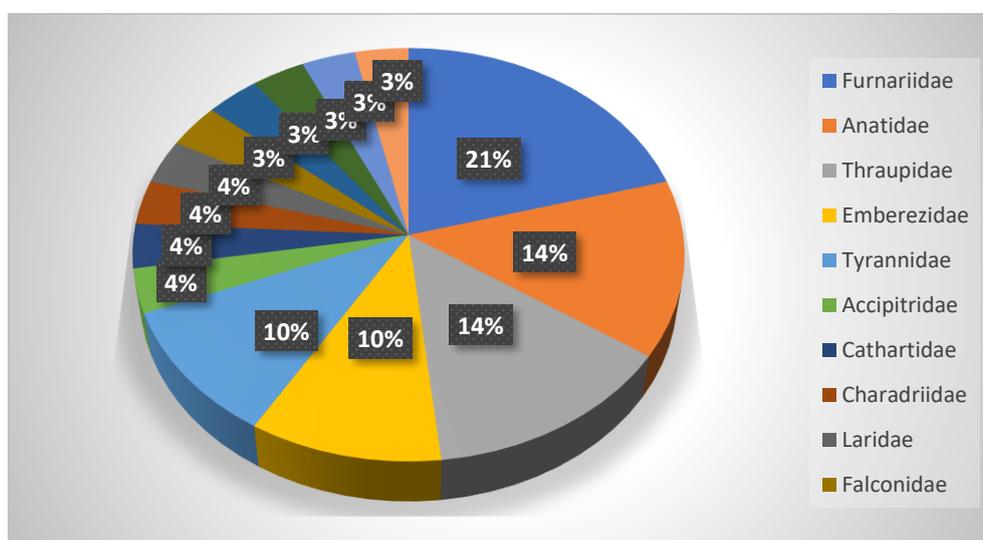
A nivel de Orden, los Passeriformes registraron la mayor riqueza contabilizando un total de dieciocho (18) especies que representa el 57 % del total de especies registradas. A esta orden le sigue Anseriformes con cuatro (04) especies que representa el 13 % del total de especies registradas, Accipitiformes, Charadriiformes y Pelecaniformes con dos (02) especies respectivamente que equivalen el 6 %, Falconiformes, Gruiformes, Piciformes y Podicipediformes, con una (01) especie respectivamente que equivale al 3 %. (Ver Gráfico N° 2)

**Gráfico 2:** Composición de la Ornitofauna a nivel de Órdenes en el área de estudio



Con respecto a las familias registradas, Furnariidae posee el valor más alto en cuanto a especies con seis (06) que representa el 21% del total de especies, seguido de las familias Anatidae y Thraupidae con cuatro (04) especies que representa el 14% del total de especies. Luego siguen con dos (02) especies Emberezidae y Tyrannidae respectivamente representando el 10%. Accipitridae, Cathartidae, Charadriidae, Laridae, Falconidae, Rallidae, Turdidae, Hirundinidae y Ardeidae con una (01) especies respectivamente representando el 3%. (Ver Gráfico N° 3).

**Gráfico 3:** Riqueza de Ornitofauna de las familias de registradas en el área de estudio

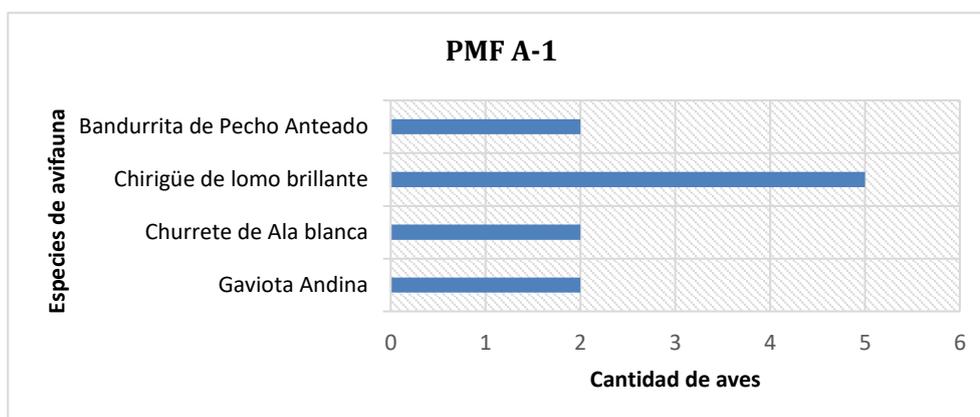


Totalidad de número de especies de avifauna registrada y cuantificadas en cada punto de monitoreo establecido en el estudio, el cual se detalla a continuación:

#### A. Césped de Puna (PMFA-01)

Punto de monitoreo ubicado a una altitud de 4 515 m.s.n.m. donde se ha podido registrar la presencia de 4 especies de aves, en las siguientes cantidades: 5 unidades de aves de Chirigüe de lomo brillante; Churrete de ala blanca, Gaviota andina y Bandurrita de pecho anteado en cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N° 4).

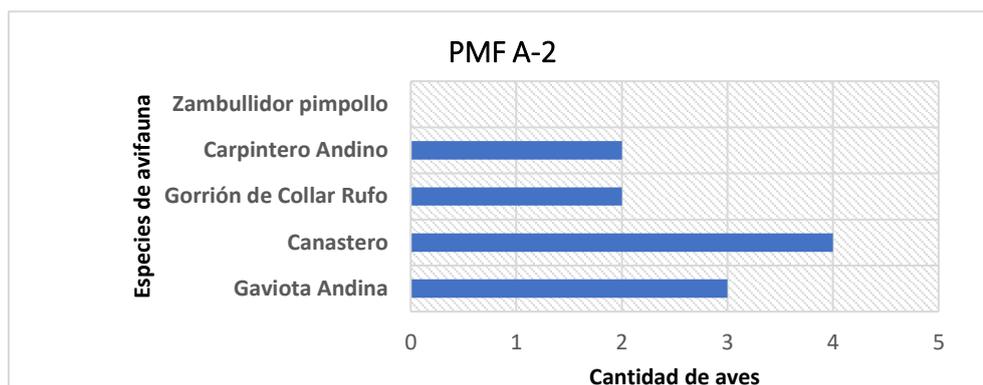
**Gráfico 4:** Cantidad de aves registradas en Punto de Monitoreo (PMFA-01)



#### B. Césped de Puna (PMFA-02)

En el punto de monitoreo PMFA-02 ubicado a una altitud se 4 599 m.s.n.m. donde se registra la presencia de 4 especies de aves, en las siguientes cantidades: 4 unidades de aves Canasteros; 3 unidades de Gaviota andina; Carpintero andino y Gorrión de collar Rufo en cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N° 5)

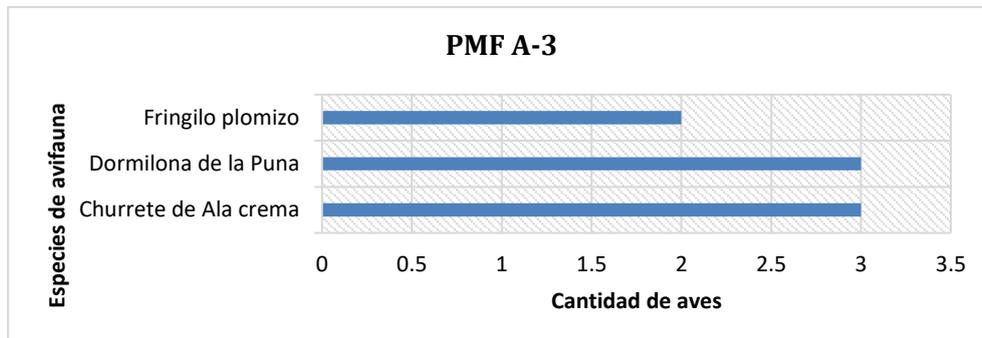
**Gráfico 5:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-02)



### C. Césped de Puna (PMFA-03)

En el punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 277 m.s.n.m. donde se registró la presencia de 3 especies de aves, en las siguientes cantidades: Dormilona de la puna y Churrete de ala crema 3 unidades respectivamente; y 1 unidad de Fringilo plumizo (Gráfico N° 6)

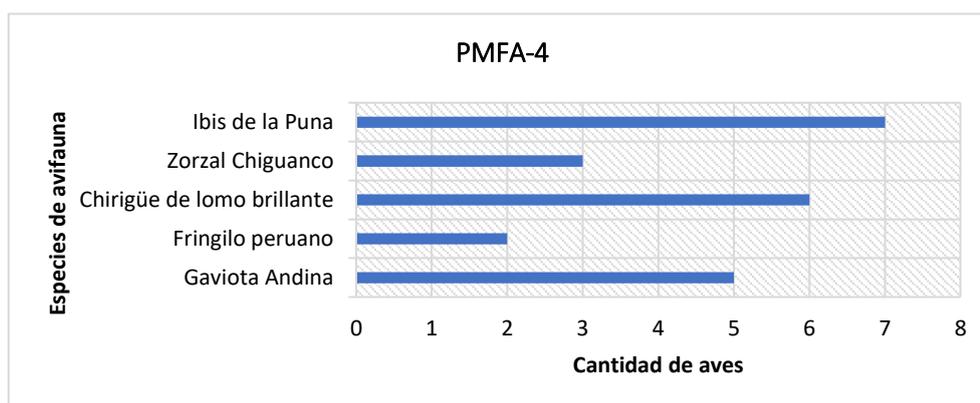
**Gráfico 6:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-03)



### D. Pajonal Altoandino (PMFA-04)

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 272 m.s.n.m. donde se ha identificado la presencia de 4 especies de aves: 4 unidades de aves Canasteros; 3 unidades de Gaviota andina; Carpintero andino y Gorrión de collar Rufo en cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N° 7)

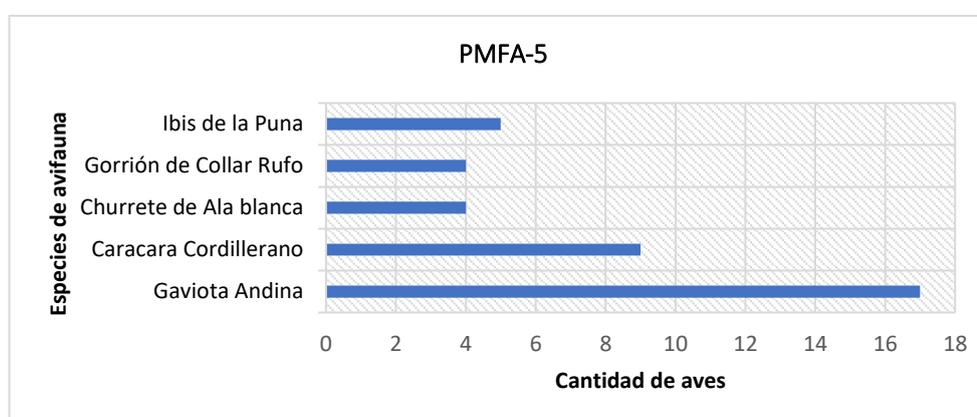
**Gráfico 7:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-04)



#### E. Roquedal (PMFA-05)

Punto de monitoreo donde abunda rocas está ubicado a una altitud se 4 640 m.s.n.m. donde se ha identificado la presencia de 5 especies de aves: 17 unidades de aves Gaviota andina, 9 unidades de Caracara cordillerano, 5 unidades de Ibis de la puna; Churrete de ala blanca y Gorrión de collar Rufo en cantidades de 4 unidades cada uno(Gráfico N° 8)

**Gráfico 8:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-05)

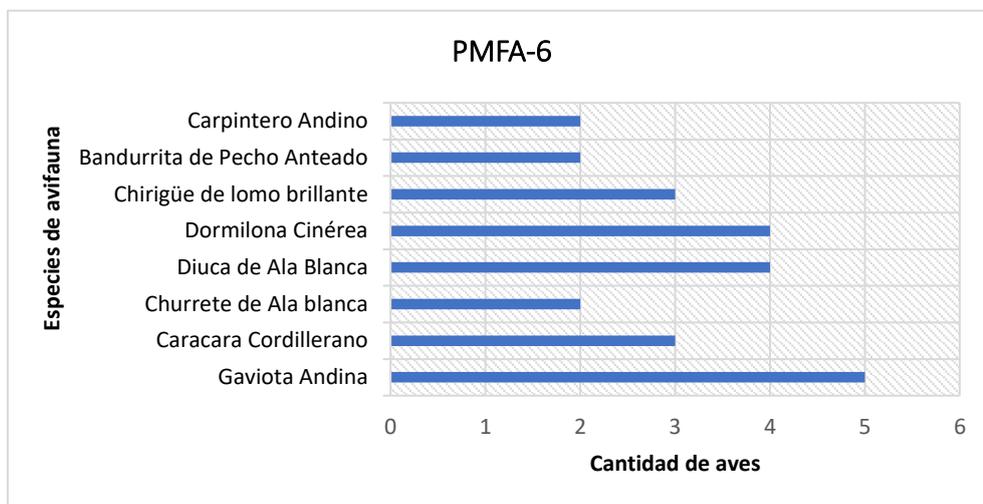


#### F. Césped de Puna (PMFA-06)

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 652 m.s.n.m. donde se ha visto la presencia de 8 especies de aves, en las siguientes cantidades: 5 unidades de aves Gaviota andina; Dormilona cinérea y Diuca de ala blanca cada uno 4 unidades; Caracara cordillerano y Chirigüe de lomo brillante cada uno 3 unidades; Churrete de ala blanca, Bandurrita de pecho anteado

y Carpintero andino en cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N° 9)

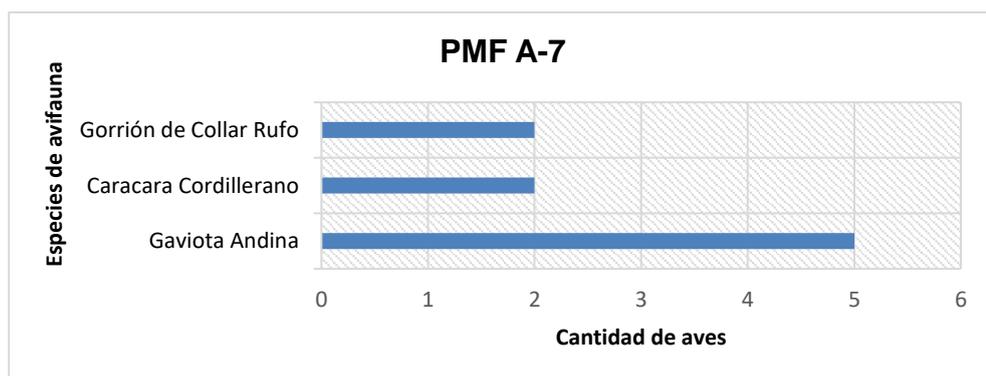
**Gráfico 9:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-06)



**G. Matorral (PMF A-7)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 629 m.s.n.m. donde se ha visto la presencia e identificar 3 especies de aves: 3 unidades de aves Gaviota andina; Caracara cordillerano y Gorrión de collar Rufo cantidad de 2 unidades respectivamente (Gráfico N°10)

**Gráfico 10:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-7)

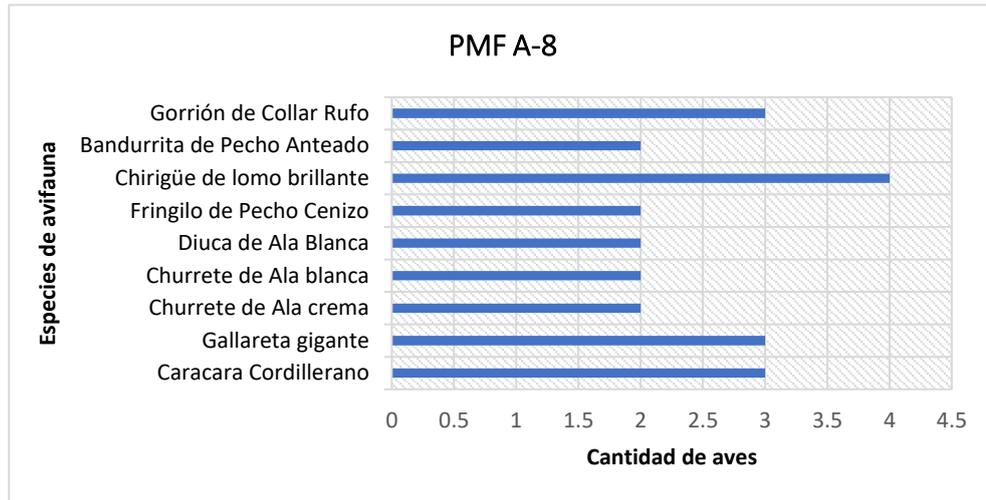


**H. Césped de Puna (PMFA-08)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 590 m.s.n.m. donde se ha podido identificar la presencia de 9 especies de aves, cantidades: 4 unidades de aves Chirigüe de lomo brillante; Caracara cordillerano,

Gallareta gigante y Gorrión de collar Rufo cada uno 3 unidades; Churrete de Ala crema, Churrete de ala blanca, Diuca de ala Blanca, Fringilo de pecho cenizo y Bandurrita de pecho anteado en cantidades de 2 unidades cada uno (Gráfico N° 11).

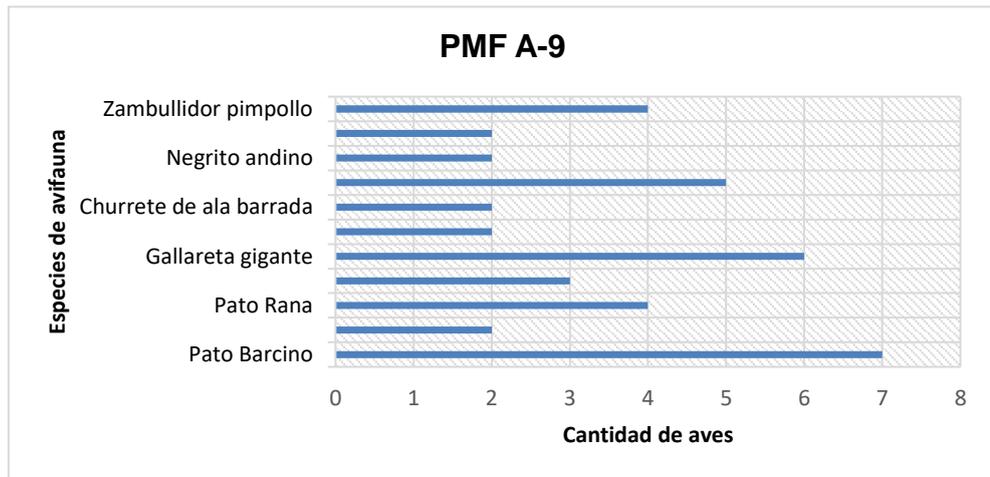
**Gráfico 11:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-08)



**I. Césped de Puna (PMF A-9)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 442 m.s.n.m. donde se ha podido identificar la presencia de 11 especies de aves, en las siguientes cantidades: 7 unidades de aves Pato barcino; 6 unidades de Gallareta gigante; 5 unidad de Minero andino; 4 unidades cada uno de Pato rana y Zambullidor pimpollo; 3 unidades de Gaviota andina; Pato crestón, Churrete de ala blanca, Churrete de ala barrada, Negrito andino y Huaco Común cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N°12)

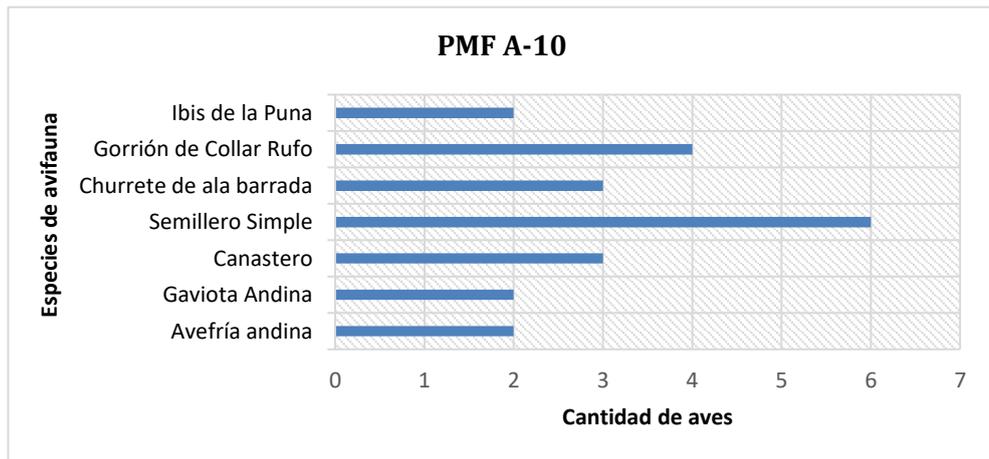
**Gráfico 12:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-09)



**J. Césped de Puna (PMF A-10)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 589 m.s.n.m. donde se ha identificado la presencia de 7 especies de aves, en las siguientes cantidades: 6 unidades de aves Semillero simple; 4 unidades de Gorrión de collar Rufo; 3 unidades cada uno de Canastero y Churrete de ala barrada; Avefría andina, Gaviota andina y Ibis de la puna cantidades de 2 unidades cada uno (Gráfico N°13)

**Gráfico 13:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMFA-10)

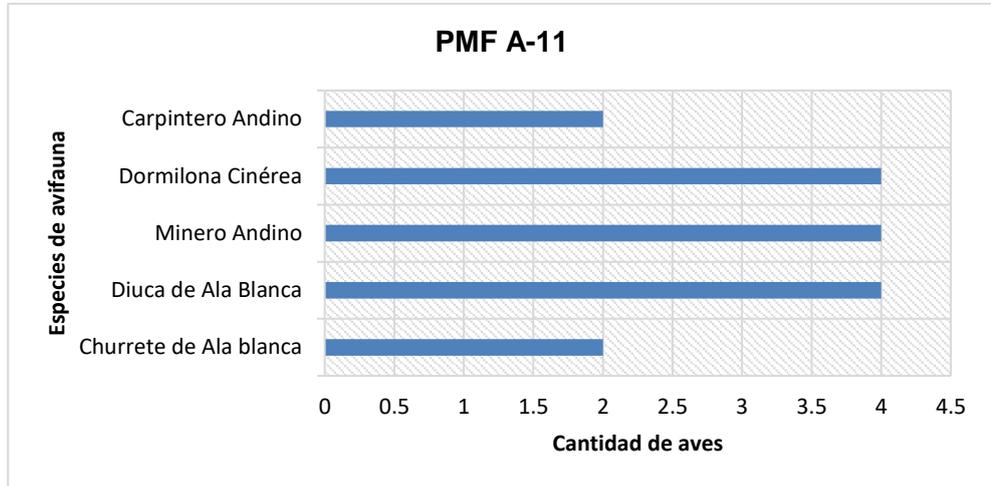


**K. Césped de Puna (PMF A-11)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 745 m.s.n.m. donde se identifica la presencia de 5 especies de aves, en las siguientes cantidades: 4 unidades cada uno de las siguientes aves Diuca de ala blanca, Minero

andino y Dormilona cinérea; Churrete de ala blanca y Carpintero andino cantidades de 2 unidades cada uno (Gráfico N°14)

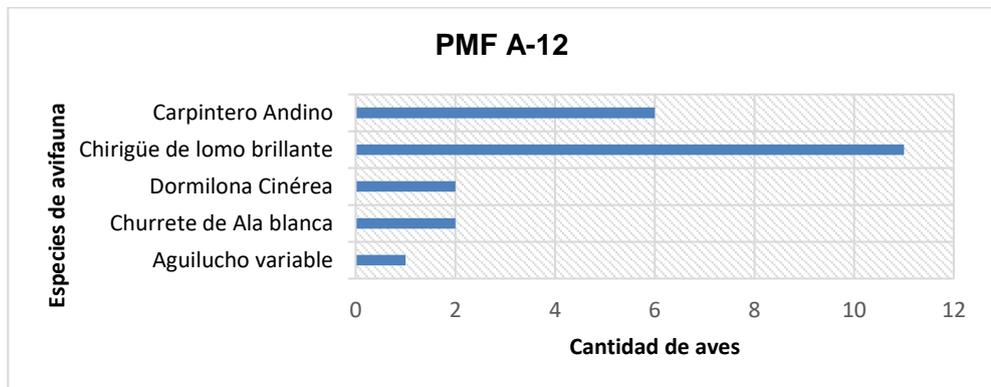
**Gráfico 14:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-11)



**L. Césped de Puna (PMF A-12)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 745 m.s.n.m. donde se ha identificado la presencia de 5 especies de aves: 4 unidades cada uno de las siguientes aves Diuca de ala Blanca, Minero andino y Dormilona cinérea; Churrete de ala blanca y Carpintero andino cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N°15)

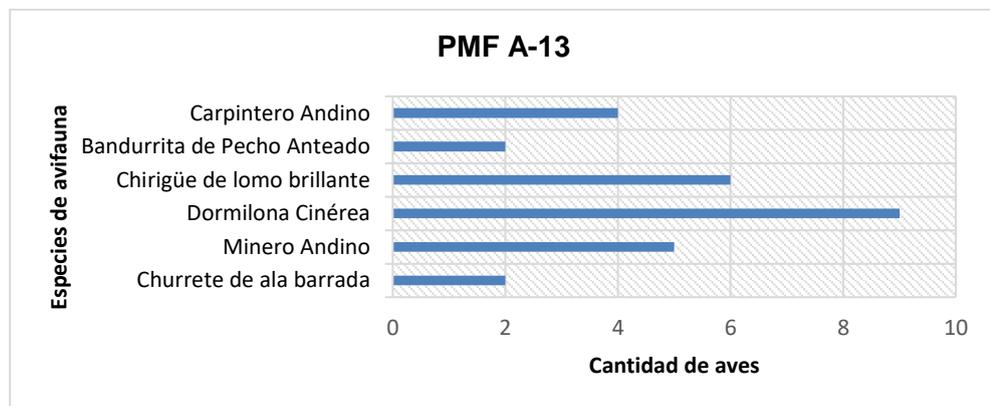
**Gráfico 15:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-12)



### M. Césped de Puna (PMF A-13)

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 297 m.s.n.m. donde se ha podido identificar la presencia de 6 especies de aves, en las siguientes cantidades: 9 unidades de las aves Dormilona cinérea; 6 unidades de las aves de Chirigüe de lomo brillante; 5 unidades de las aves de Minero andino; 4 unidades de las aves Carpintero andino; Churrete de ala barrada y Bandurrita de pecho anteado cantidades de 2 unidades respectivamente (Gráfico N°16)

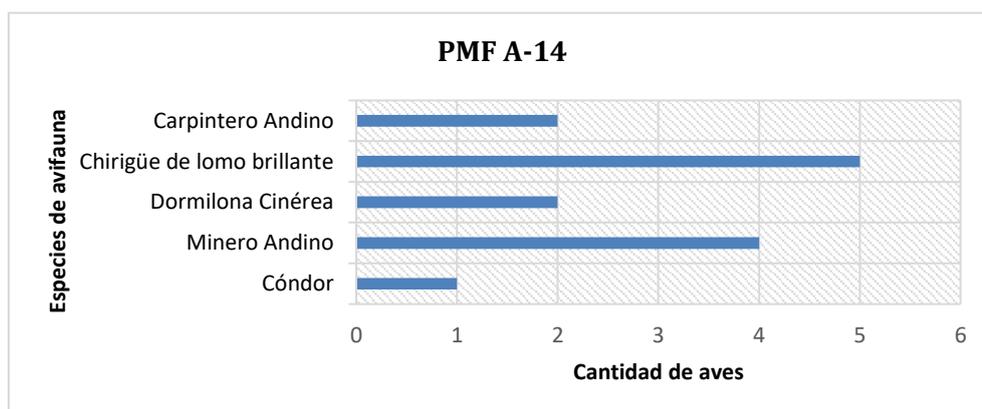
**Gráfico 16:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-13)



### N. Césped de Puna (PMF A-14)

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 585 m.s.n.m. donde se ve la presencia de 5 especies de aves, en las siguientes cantidades: 5 unidades de las aves Chirigüe de lomo brillante; 1 unidad de ave de Cóndor; Dormilona cinérea y Carpintero andino cantidades de 2 unidades cada uno (Gráfico N°17).

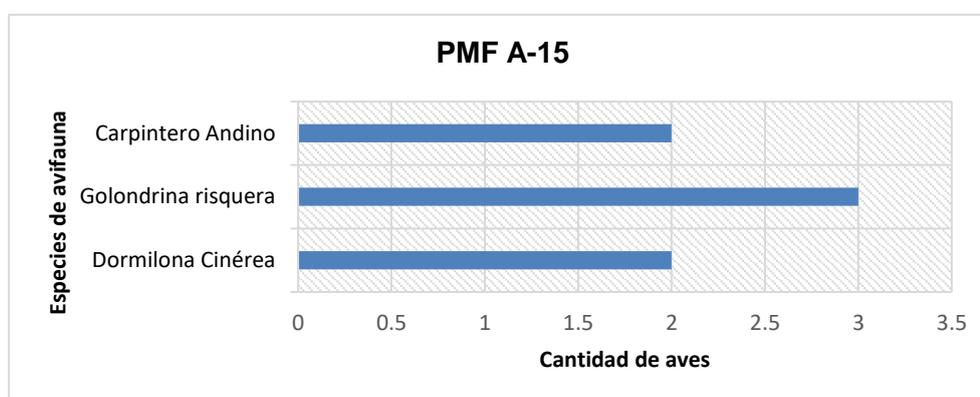
**Gráfico 17:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-14)



**O. Roquedal (PMF A-15)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 593 m.s.n.m. donde se ha logra identificar la presencia de 3 especies de aves, en las siguientes cantidades: 3 unidades de las aves Golondrina risquera; Dormilona cinérea y Carpintero andino 2 unidades cada uno (Gráfico N°18).

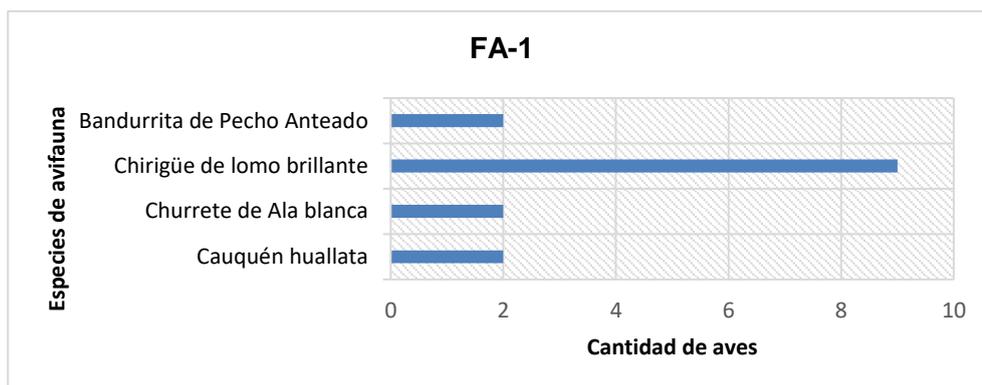
**Gráfico 18:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (PMF A-15)



**P. Bofedal FA-01)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 472 m.s.n.m. donde se ha logra identificar la presencia de 4 especies de aves: 9 unidades de las aves Chirigüe de lomo brillante; Cauquén huallata, Churrete de ala blanca y Bandurrita de pecho anteado cada uno 2 unidades (Gráfico N°19).

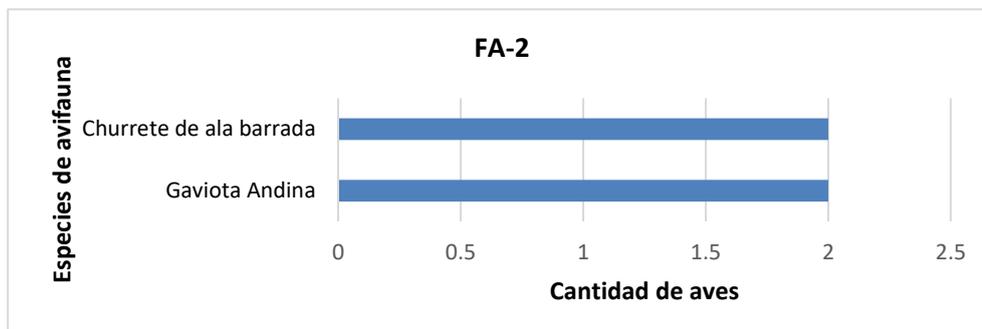
**Gráfico 19:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-1)



**Q. Bofedal (FA-2)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 465 m.s.n.m. donde se aprecia la presencia de 2 especies de aves, en las siguientes cantidades: Gaviota andina y Churrete de ala barrada cada uno 2 unidades (Gráfico N°20).

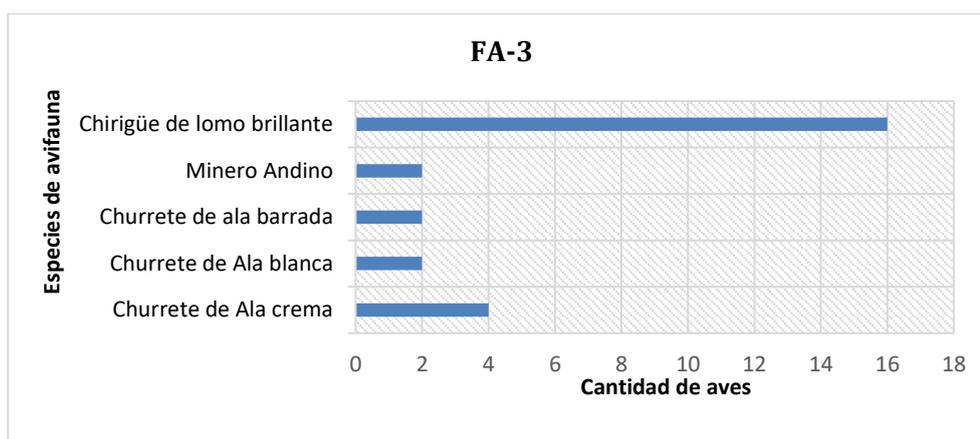
**Gráfico 20:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-2)



**R. Césped de Puna (FA-03)**

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 531 m.s.n.m. donde se ve y logra identificar la presencia de 5 especies de aves, en las siguientes cantidades: 4 unidades de las aves Churrete de ala crema; Churrete de ala blanca, Churrete de ala barrada y Minero andino cada uno 2 unidades (Gráfico N° 21).

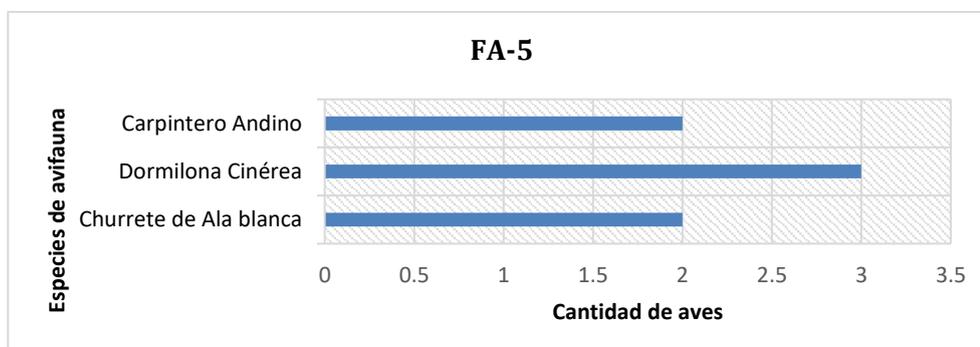
**Gráfico 21:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-3)



#### S. Bofedal (FA-04)

Punto de monitoreo ubicado a una altitud se 4 400 m.s.n.m. donde se identifica la presencia de 3 especies de aves, en las siguientes cantidades: 3 unidades de las aves Dormilona cinérea; Churrete de ala blanca y Carpintero andino cada uno 2 unidades (Gráfico N°22).

**Gráfico 22:** Cantidad de aves registradas en el Punto de Monitoreo (FA-4)



### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

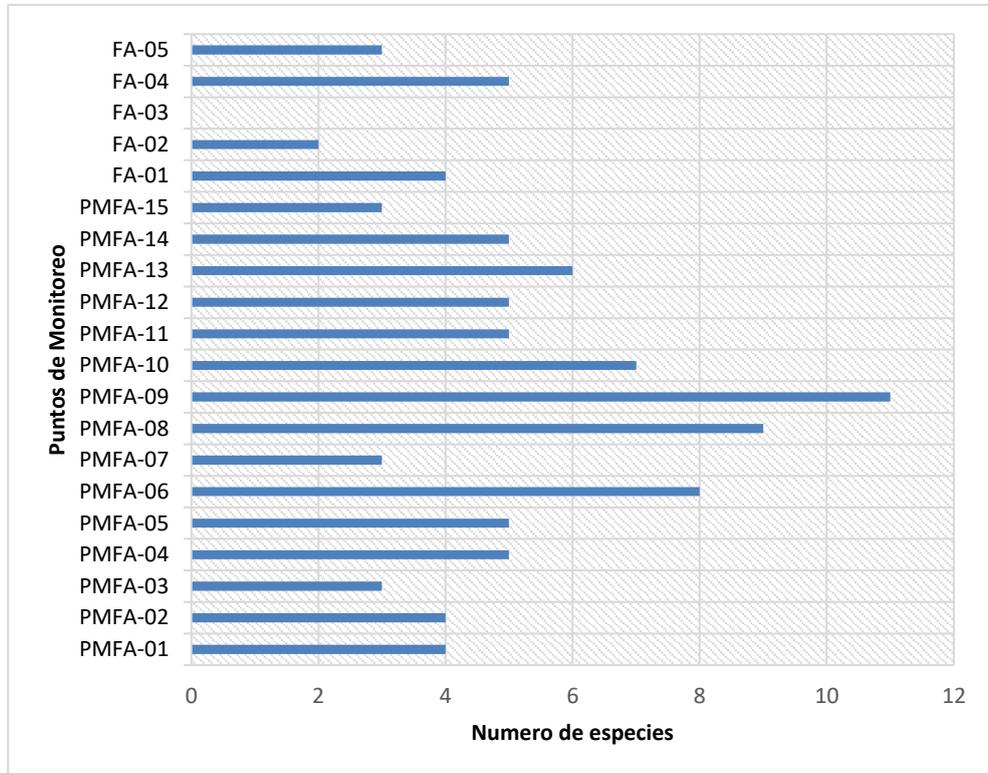
#### A. Riqueza de Especies

El análisis de la riqueza ha estado en función a los datos obtenidos del muestreo cuantitativo, es decir, de los que estrictamente se realizaron en los Puntos de Monitoreo (PM), los cuales se encuentran establecidos en una Formación Vegetal (FV).

A nivel de los puntos de monitoreo, PMFA-09 (Césped de Puna) mostró la mayor cantidad de especies cuantificando once (11) especies y la estación

que presento la menor cantidad de especies fue FA-03 con cero (0) especies. (Ver Gráfico N° 23)

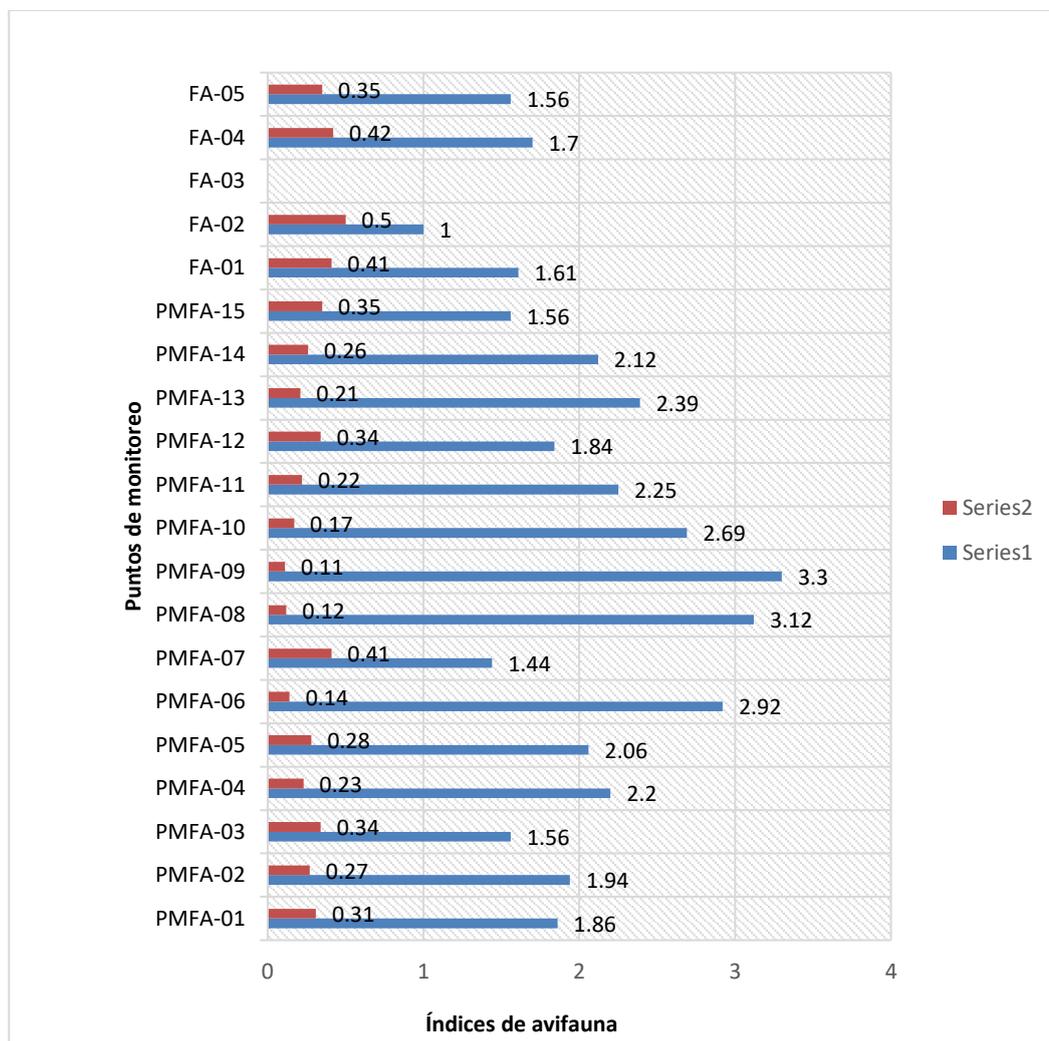
**Gráfico 23:** Riqueza de la avifauna registrada en el área de estudio



Los índices de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson ( $D$ ) fueron obtenidos para estudiar la estructura de la diversidad alfa en los diferentes puntos de monitoreo. Así tenemos que para  $H'$ , los valores fluctuaron entre 1 y 3.30 bits/individuo, mientras que los valores de  $D$ , se encontraron entre 0.1 y 0.5 probits/individuo.

En los resultados se muestra que PMFA-09 fue el punto con mayor valor de índice de Shannon-Wiener ( $H'=3.30$ ) y el mayor valor de índice de Simpson fue registrado en FA-02 ( $D=0.5$ ) y el de menor valor de índice de Shannon-Wiener ( $H'=1$ ) se registró en FA-02 y el menor valor de índice de Simpson en PMFA-09 ( $D=0.11$ ) (Ver Gráfico N° 24).

**Gráfico 24:** Índices de Shannon-Wiener y Simpson registrados en el área de estudio.



### 4.3. Prueba de Hipótesis

En el planteamiento de la hipótesis al estudio sobre el estado poblacional de la comunidad de aves en los meses de mayo a junio del 2022 (temporada seca), si se encuentra en buena condición de abundancia y diversidad en la zona de influencia de la Unidad Minera Huaron-Pasco, como parte del estudio de impacto ambiental, para dar respuesta a dicha afirmación se ha empleado los Índice Shannon-Wiener ( $H'$ ) y El índice de Simpson (D):

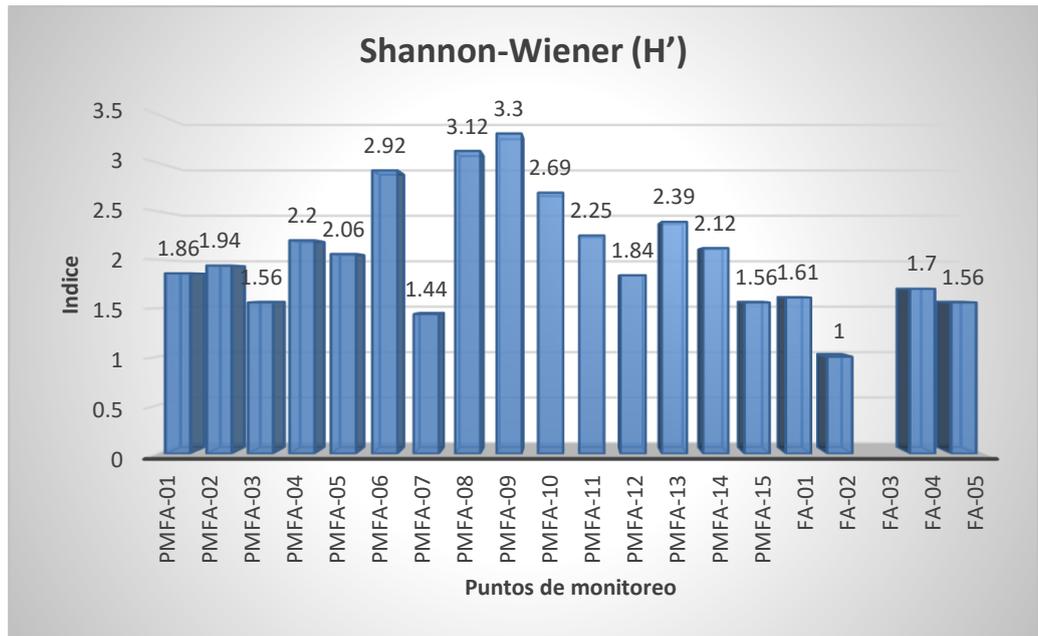
#### A. Índice Shannon-Wiener ( $H'$ )

Los resultados se representan normalmente con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor

normal debe estar comprendido entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

- Los resultados muestran en once (11) puntos de monitoreo los que se indican a continuación: PMFA-01=1.86; PMFA-02=1.94; PMFA-03=1.56; PMFA-07=1.44; PMFA-12=1.84; PMFA-15=1.56; FA-01=1.61; FA-02=1; FA-03=0; FA-04=1.7 y FA-05=1, muestran los resultados obtenidos una presencia baja sobre la diversidad de especies de aves en los ambientes monitoreados.
- En los siguientes puntos de monitoreo que fueron siete (7) muestran los siguientes resultados: PMFA-04=2.2; PMFA-05=2.06; PMFA-06=2.92; PMFA-10=2.69; PMFA-11=2.25; PMFA-13=2.39 y PMFA-14=2.12, se muestra en una relación normal en equilibrio de las especies de aves que habitan.
- Y dos (2) de ellos en condición alto en diversidad de especies de aves y son los siguientes: PMFA-08=3.12 y PMFA-09=3.3. El cual se muestra en la Figura Siguiete:

**Gráfico 25: Shannon-Wiener (H')**



### B. El índice de Simpson (D)

Representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor

de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

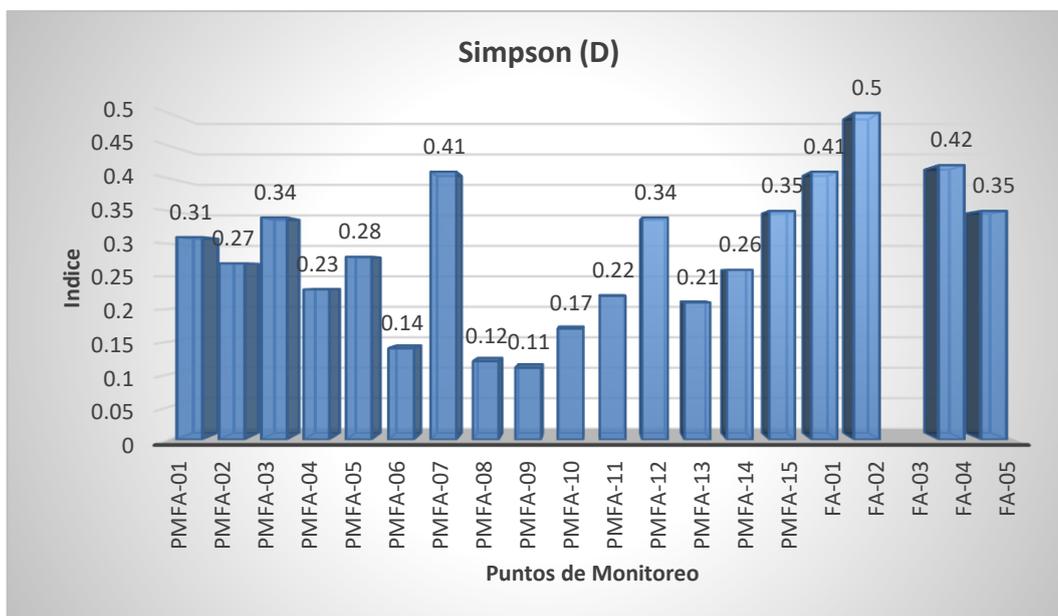
Hay un punto donde no se evidencia la presencia de aves es el FA-03= 0; en los siguientes puntos PMFA-09=0.11; PMFA-08=0.12; PMFA-06=0.14 y PMFA-10=0.17, se muestra que existe mayor biodiversidad de especies de aves.

En los puntos del PMFA-13=0.21; PMFA-11=0.22; PMFA-04=0.23; PMFA-14=0.26; PMFA-02=0.27 y PMFA-05=0.28; PMFA-01=0.31; PMFA-03=0.34; PMFA-12=0.34; PMFA-15=0.35 FA-05=0.35 una regular presencia de biodiversidad de especies de aves.

En los siguientes puntos de monitoreo, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie debido a la interpretación de los resultados

obtenidos PMFA-07=0.41, FA-01=0.41, FA-04=0.42; FA-02=0.5

**Gráfico 26: Simpson (D)**



### C. Especies en status de conservación y Endemismos

#### a. Especies Protegidas por Legislación Nacional

Se reportó una especie bajo esta categoría *Fulica gigantea* (NT: Casi amenazada) (Ver Tabla N° 3)

#### b. Especies en alguna Categoría de Conservación Internacional

- IUCN: Casi todas las especies reportadas para el monitoreo pertenecieron a la categoría LC (Least Concern – Preocupación Menor) (Ver Tabla N° 3)
- CITES: Se reporta una (1) especies en el Apéndice II de CITES: *Phalcoobenus megalopterus*. (Ver Tabla N° 3)
- CMS: No se reportaron especies bajo esta categoría de conservación internacional.

**Tabla 4:** Categoría de conservación y endemismos de la avifauna registrada en el área de monitoreo

Familia	ESPECIE	Categoría de Protección			
	Nombre científico	Nivel Nacional	Nivel Internacional		
		D.S. N° 004 - 2014	CITES	UICN	CMS
Accipitridae	Buteo polyosoma	-	-	LC	-
Cathartidae	Vultur gryphus	-	-	VU	-
Anatidae	Anas flavirostris	-	-	LC	-
Anatidae	Lophonetta specularioides	-	-	LC	-
Anatidae	Chloephaga melanoptera	-	-	LC	-
Anatidae	Oxyura jamaicensis	-	-	LC	-
Charadriidae	Vanellus resplendens	-	-	LC	-
Laridae	Chroicocephalus serranus	-	-	LC	-
Falconidae	Phalcobonuss megalopterus	-	II	LC	-
Rallidae	Fulica gigantea	NT	-	LC	-
Furnariidae	Asthenes humilis	-	-	LC	-
Thraupidae	Catamenia inornata	-	-	LC	-
Furnariidae	Cinclodes albiventris	-	-	LC	-
Furnariidae	Cinclodes atacamensis	-	-	LC	-
Furnariidae	Cinclodes fuscus	-	-	LC	-
Emberizidae	Diuca speculifera	-	-	LC	-
Furnariidae	Geositta saxicolina	-	-	LC	-
Tyrannidae	Lessonia oreas	-	-	LC	-
Tyrannidae	Muscisaxicola cinereus	-	-	LC	-
Tyrannidae	Muscisaxicola juninensis	-	-	LC	-
Thraupidae	<i>Phrygilus plebejus</i>	-	-	LC	-
Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	-	-	LC	-
Thraupidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	-	-	LC	-
Emberizidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	-	-	LC	-
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	-	-	LC	-
Furnariidae	<i>Upucerthia jelskii</i>	-	-	LC	-

Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	-	-	LC	-
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	-	-	LC	-
Ardeidae	<i>Nycticorax</i>	-	-	LC	-
Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	-	-	LC	-
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	-	-	LC	-
Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	-	-	LC	-

Leyenda:

D.S. N° 004-2014-MINAGRI: CR=En Peligro Crítico; EN=En Peligro; VU=Vulnerable; NT=Casi amenazado IUCN: CR=Críticamente amenazada; EN=En Peligro; VU=Vulnerable; NT=Casi amenazada; LC=Importancia menor.

CITES: Apéndice II: Especies que están o pueden estar en peligro de extinción si su comercio no se realiza bajo estricta regulación.

CMS: Convención de especies migratorias.

#### 4.4. Discusión de resultados

La evaluación de las especies de aves presentes en el área de influencia de la unidad minera Huarón se realizó empleando los métodos cuantitativos y cualitativos para determinar si existe una buena abundancia y composición de especies, abundancia y diversidad.

El número de especies que se pueda registrar en un trabajo de campo siempre estará influenciado por el clima en el momento de estudio, por lo que en algunas situaciones se encontrará más especies en temporadas de mayor precipitación (EIA Lote 107, 2008) y en otras menos, comparadas con temporadas de menor precipitación, aunque por lo general se pueden registrar más especies en temporadas de menor precipitación (EIA LOTE 130, 2011), (EIA-SD-Lote 107, 2014) y (González, 2008).

Por lo que al realizar la determinación de los índices biológicos obtenemos que para Shannon-Wiener ( $H'$ ), los valores fluctuaron entre 1 y 3.30

bits/individuo, mientras que los valores de los índices de Simpson (D), se encontraron entre 0.1 y 0.5 probits/individuo.

Los resultados se muestran que PMFA-09 fue el punto con mayor valor de índice de Shannon-Wiener ( $H'=3.30$ ) y el mayor valor de índice de Simpson fue registrado en FA-02 ( $D=0.5$ ) y el de menor valor de índice de Shannon-Wiener ( $H'=1$ ) se registró en FA-02 y el menor valor de índice de Simpson en PMFA-09 ( $D=0.11$ ).

Además, resaltar que no existe equidad en relación a la abundancia de la aves, siendo que es observado un dominio de algunas especies, menor biodiversidad en un ecosistema; además, se logró reconocer que existe sobrepoblación de la familia Ardeidae, quienes son conocidas como especies oportunistas o invasoras que alteran la biodiversidad, cuando se inicia la competencia de especies interespecífica.

Referente a las especies halladas las cuales se identifican y se encuentran clasificadas como endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional protegidas por Legislación Nacional se reportó una especie cuyo nombre científico es *Fulica gigantea* está bajo la categoría NT: Casi amenazada.

Especies Clasificadas en alguna Categoría de Conservación Internacional según IUCN: se puede interpretar que casi todas las especies reportadas para el monitoreo pertenecieron a la categoría LC (Least Concern – Preocupación Menor), CITES: Se reporta una (1) especies cuyo nombre científico es *Phalacrocorax megalopterus* y referente a CMS: No se reportaron especies bajo esta categoría de conservación internacional.

## CONCLUSIONES

- El monitoreo biológico en la U.M. Huarón para los meses de mayo a junio del 2022 registra un total de treinta y dos (32) especies pertenecientes a diecisiete (17) familias y nueve (09) órdenes.
- El orden Passeriformes muestra la mayor cantidad de especies, presentando el 56 % del total.
- La familia Furnariidae presentó la mayor riqueza con seis (06) especies.
- *Sicalis uropygialis* fue también la especie con mayor abundancia en la U.M. Huarón con un total de sesenta y cinco (65) individuos registrados en todo el monitoreo.
- De los Índices de diversidad tenemos que para  $H'$ , los valores fluctuaron entre 1 y 3.3 bits/individuo, mientras que los valores de  $D$ , se encontraron entre 0.1 y 0.5 probits/individuo.
- Se reporta una (01) especie en el Apéndice II de CITES: *Phalacrocorax mexicanus*.
- Se reporta la especie *Fulica gigantea* como Casi Amenazadas (NT) en la Legislación Nacional.
- La evolución del número de especies a través del tiempo continúa estable, pero la cantidad de especies observadas en el último monitoreo sigue siendo muy superior a la primera evaluación correspondiente al EIA.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda promover y priorizar estudios de monitoreo de avifauna para ver cuál es su comportamiento en el tiempo, bajo un control del Ministerio del Ambiente y el SERNANP, en relación a la población, distribución, y amenazas de las diferentes especies de aves existentes.
2. Se podría fomentar para que se elaboren normas ambientales que busquen promover conservar aves endémicas y que también se prohíban su tráfico, venta o algún tipo de posesión.
3. Gestionar lugares de oficinas para que SERFOR se descentralice una brigada de policía ecológica en Pasco.
4. Desarrollar, aprobar e implementar estrategias para conservar la especie *T. macrostomus*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Amórtegui, J. *Efectos ambientales de la mina caliza Belencito*. Bogotá: Ingeniería y Geotecnia Ltda., Acerías Paz del Río S. A., 1998.
- «Anatomía de las aves.» *Wikipedia.*, 2022.
- Arriol, Enrique. «Características de las aves.» *Ecología Verde*, 2022.
- Birl, Lung. «Lista de estructuras parabronquios Atria Capilares de aire capilar sanguíneo.» 2022.
- Ceballos, G., P. R. Ehrlich, A. D. Barnosky, A. García, R. M. Pringle, y T. M. Palmer. «Pérdidas aceleradas de especies inducidas por humanos modernos: entrando en la sexta extinción masiva.» *Science Advances*, 2015.
- Ebronatura. *Estudio de avifauna como parte de la evaluación ambiental para la instalación de la planta fotovoltaica Barrachina I. Zaragoza*, 2021.
- Franke, I. «Ornitología, "Pajareo" y Evaluación de Avifauna.» 2013.
- Franke, Irma, Sergio Nolazco, y Fernando León. «Evaluación de la avifauna en la zona Altoandina I. Aspectos Generales y Métodos de Evaluación.» *Aves, Ecología y Medio Ambiente*, s.f.
- Gil Ospina, Raul Fernando. *evaluación de la avifauna asociada a dos tipos de restauración en la zona de influencia de la central hidroeléctrica Miel i, (Caldas) Colombia*. Manizales: Universidad de Manizales, 2017.
- Huamán Gora, Gladys. «Concesiones Mineras en la Provincia de pasco.» *labor*, 2009.
- Nolazco Plasier, Sergio, y Patricia Carrollo Arteaga. *Evaluación del estado de la avifauna silvestre en el fundo Santa Patricia (Huaral, Lima)*. Huaral, 2010.
- Perdomo, Oscar, Pilar Salazar Báez, y Leonardo Fernández L. «Avifauna local: una herramienta para la conservación, el ecoturismo y la educación ambiental.» *Ciencia en Desarrollo*, 2018: 17-34.
- Pérez Carrera A, Fernández Cirelli A. Fitotecnologías para la remoción de As en aguas. XXI Congreso Nacional del Agua. San Miguel de Tucumán, Argentina.

2007.

Pozo, G., A. Camargo, I. Cruz, K., Leal, y E. Mendoza. «Análisis espacial y temporal de la estructura de la comunidad de mamíferos medianos y grandes de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, en el sureste mexicano.» *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 2019.

PromPerú. «Perú entre los países con mayor biodiversidad del planeta.» *Blog Perú*, 2020.

Ritchison, Gary. *Ornithology*. Eastern Kentucky University, 2007.

Shiguango Yumbo, Wilmer A., y Carolina Bañol Perez. «Evaluación rápida de la avifauna en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), provincia de Napo, Amazonía Ecuatoriana.» *Ciencias Ambientales*, 2020: 81-88.

Torres, Víctor M., Andrea X. González Reyes, Sandra M. Rodríguez Artigas, y José A. Corronca. «Efectos del disturbio antrópico sobre las poblaciones de *Leprolochus birabeni* (Araneae, Zodariidae) en el Chaco Seco del noroeste de Argentina.» *Iheringia Série Zoologia*, 2015: 1-8.

Watson, Alexander, y J. Physiol. «Un estudio de los cambios estacionales en los testículos aviares.» *Journal of Physiology*, 2013.

Wikipedia. «Anatomía de las aves.» 2022.

Wing, Leonard W. «Historia natural de las aves.» *The Ronald Press Company*, 1956.

Hernandez Sampien R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio P. *Metodología de la investigación*. México. 2da edición. Editorial MC Graw Hill; 2000.

## ANEXOS

### Instrumentos de Recolección de Datos

Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
01/06/2021	15:25	PMFA-01	4515	346631	8782646	Césped de puna



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
31/05/2021	8:39	PMFA-02	4599	345349	8782762	Césped de puna



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
03/06/2021	11:02	PMFA-03	4277	351079	8784203	Césped de puna



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
02/06/2021	03:40	PMFA-04	4272	351273	8783913	Pajonal altoandino



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
31/05/2021	10:19	PMFA-05	4640	344251	8782144	Roquedal



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
31/05/2021	09:50	PMFA-06	4652	343822	8781919	Césped de puna



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
31/05/2021	10:45	PMFA-07	4640	344209	8781744	Matorral



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
31/05/2021	12:01	PMFA-08	4590	345028	8781948	Césped de puna



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
30/05/2021	12:33	PMFA-09	4442	347428	8783574	<b>Bofedal</b>



Día	Hora	Estación de Monitoreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM WGS 84		Formación vegetal
				Este	Norte	
01/06/2021	08:27	PMFA-10	4589	344109	8780148	<b>Césped de puna</b>



Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación			Formación vegetal
		D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CITES	IUCN	Césped de puna
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la Puna	-	-	LC	



Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación			Formación vegetal
		D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CITES	IUCN	Césped de puna y Bofedal
<i>Diuca speculifera</i>	Diuca de Ala Blanca	-	-	LC	



Nombre	Categoría de Conservación	Formación vegetal
--------	---------------------------	-------------------

Científico	Nombre Común	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CITES	IUCN	Césped de puna y Bofedal
Cinclodes atacamensis	Churrete Aliblanca	-	-	LC	



Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación			Formación vegetal
		D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CITES	IUCN	Césped de puna
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	-	-	LC	



Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación			Formación vegetal
		D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CITES	IUCN	Césped de

<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de Lomo Brillante	-	II	LC	Puna, Matorral y Roquedal
----------------------------	----------------------------	---	----	----	---------------------------



Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de Conservación			Formación vegetal
		D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CITES	IUCN	Césped de puna
<i>Vultur gryphus</i>	Condor	-	II	VU	



**Procedimiento de validación y confiabilidad**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves como parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera Huaron - Pasco”

INVESTIGADOR: Bach. Gladys Carmen PEÑA LEANDRO

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				2						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								1		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
TOTALES		2	2	2	2	2	2	2	1	2	2

APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA

TÍTULO PROFESIONAL/ GRADO ACADÉMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: INGENIERO FORESTAL

CARGO U OCUPACIÓN: DOCENTE AUXILIAR

Pasco, 04 de abril del 2023

  
.....  
FIRMA

DNI N° 19928414

Puntaje total = TOTALES/20

LEYENDA:	00	-	05	DEFICIENTE ( )
	06	-	10	REGULAR ( )
	11	-	15	BUENO ( )
	16	-	20	MUY BUENO (x)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

**“Evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves como parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera Huaron-Pasco”**

**INVESTIGADOR: Bach. Gladys Carmen PEÑA LEANDRO**

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			1							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				2						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								1		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
<b>TOTALES</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR:** Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN

**TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN:** MAESTRO INGENIERIA QUIMICA

**CARGO U OCUPACIÓN:** DOCENTE AUXILIAR

Pasco, 03 de abril del 2023

**Puntaje total = TOTALES/20**

.....  
 FIRMA

DNI N° 48203025

<b>LEYENDA:</b>	00	-	05	DEFICIENTE ( )
	06	-	10	REGULAR ( )
	11	-	15	BUENO ( )
	16	-	20	MUY BUENO (x)

# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves como parte del estudio de impacto ambiental de la Unidad Minera Huaron - Pasco”

INVESTIGADOR: Bach. Gladys Carmen PEÑA LEANDRO

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				2						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							1			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								1		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
TOTALES		2	2	2	2	2	2	1	1	2	2

APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Mg. Teofanes Salas Orihuela

TÍTULO PROFESIONAL/ GRADO ACADÉMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: MAESTRO GESTIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

CARGO U OCUPACIÓN: DOCENTE AUXILIAR

Pasco, 05 de abril del 2023



FIRMA

DNI N° 18203025

Puntaje total = TOTALES/20

LEYENDA:	00	-	05	DEFICIENTE ( )
	06	-	10	REGULAR ( )
	11	-	15	BUENO ( )
	16	-	20	MUY BUENO (x)

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Titulado: “Evaluación del estado poblacional de la comunidad de aves como parte de la evaluación ambiental de la Unidad Minera Huarón”**

PROBLEMA GENERAL Y ESPECÍFICOS	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS GENERAL Y ESPECÍFICOS	VARIABLES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	DISEÑO METODOLÓGICO
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Cuál es el estado poblacional de la comunidad de aves en la presente temporada como parte de la evaluación ambiental de la Unidad minera Panamerican Silver Unidad Huarón?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b></p> <p>-¿Cuáles son las especies de aves presentes en el área de la U.M. Huarón utilizando métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando los parámetros de riqueza y composición de especies, abundancia y diversidad?</p> <p>-¿Qué especies de las halladas son endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar el estado poblacional de la comunidad de aves en la presente temporada como parte de la evaluación ambiental de la empresa minera Pan American Silver Unidad Huarón</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>- Determinar y evaluar las especies de aves presentes en el área de la U.M. Huarón mediante métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando los parámetros de riqueza y composición de especies, abundancia y diversidad.</p> <p>- Identificar qué especies de las halladas son endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b> El estado poblacional de la comunidad de aves en la presente temporada se encuentra en buena abundancia y diversidad como parte de la evaluación ambiental de la empresa minera Pan American Silver Unidad Huarón</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS:</b></p> <p>- La evaluación de las especies de aves presentes en el área de la U.M. Huarón mediante métodos cuantitativos y cualitativos muestra una buena abundancia y composición de especies, abundancia y diversidad.</p> <p>- Muchas de las especies halladas se encuentran clasificadas como endémicas o se encuentran presentes en categorías de conservación nacional e internacional.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Abundancia y diversidad de Avifauna</p> <p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Evaluación de Impacto ambiental U.M. Huarón</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>monitoreo (campo). Mediciones (gabinete).</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Medidores de pH GPS Cámara fotográfica Imágenes Satélite</p> <p><b>Equipo de absorción atómica</b></p>	<p>De acuerdo a la naturaleza de nuestra temática de investigación, nuestro estudio es de tipo de campo porque observará en la realidad como se presentan y relacionan las variables intentando establecer una comparación objetiva entre éstas.</p> <p>Se emplearon los métodos de análisis de laboratorios y descriptivo y el <b>Diseño de investigación</b> es el diseño no experimental.</p>