CNPC PERU

INFORME TÉCNICO N° D000038-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL LOTE X

AGOSTO 2023

GEMA
SERVICIOS GEOGRÁFICOS & MEDIO AMBIENTE S.A.C.

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES AL INFORME TECNICO N°D000038-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA

DE LA DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES

❖ **Observación Nº 1.**

En el ítem 2.3.2 "*Área de Influencia Indirecta",* el titular consigna los criterios que utilizó para la delimitación del Área de Influencia Indirecta (AII) de los componentes a regularizar, señalando para la *"Incidencia de los impactos sobre el medio biológico"* que el área de influencia indirecta determinada no se superpone sobre áreas naturales protegidas, ni zonas de amortiguamiento, ni áreas de conservación regional.

Al respecto, lo señalado por el titular no describe cuales han sido los criterios ambientales utilizados ni sustenta la determinación de dicha área, por lo que se le solicita complementar la información en la citada sección.

Respuesta:

El área de influencia indirecta (AII) ha sido determinada tomando en cuenta la incidencia indirecta de los impactos de las actividades de operación y mantenimiento sobre los medios físico, biológico y social.

En el caso específico del medio biológico, líneas abajo se complementa lo indicado en el PAD:

- La generación de ruido por las actividades de operación y mantenimiento del PAD podría afectar a la fauna silvestre circundante a los componentes. Se prevé que el ruido pudiera tener impactos indirectos hasta un máximo de 100 m de distancia de la fuente de generación.
- La emisión de material particulado ocasionada por las actividades de operación y mantenimiento del PAD podría afectar a la flora circundante a los componentes. Se prevé que tales emisiones pudieran tener impactos indirectos hasta un máximo de 100 m de distancia de la fuente de generación.

En vista de lo anterior, señalamos que el criterio más relevante para la definición del AII es la distancia a la cual ya no se prevé la presencia de impactos indirectos, para este caso específico es de 100 m.

DE LA LÍNEA DE BASE BIOLÓGICA

De la revisión del Anexo 8.2 se observa lo siguiente:

❖ **Observación Nº 2.**

En el ítem 4 *"Área de estudio"* se presenta la Tabla N°1 *"Puntos de evaluación de Ecosistemas Terrestres"*, la cual consigna la ubicación (coordenadas UTM WG584) de las doce (12)

estaciones de muestreo consideradas en cada unidad de vegetación según el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM 2015) y no en ecosistemas terrestres, como indica el título de dicha tabla. Se solicita al titular incluir una columna en la Tabla N° 1 que señale los ecosistemas presentes en cada estación de muestreo.

Respuesta:

A continuación, se presenta la Tabla N°1 con la columna adicional de los ecosistemas presentes por cada estación de muestreo:

TABLA 1: ESTACIONES DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA

ESTACIONES DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	CÓDIGO UC	ECOSISTEMAS*	CÓDIGO ECOSISTEMA	COORDENADAS UTM WGS84	
					ESTE (m)	NORTE (m)
EM-01	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	499 043	9 534 000
EM-02	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	491 598	9 532 537
EM-03	Matorral arbustivo	Ma	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	485 093	9 534 020
EM-04	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	485 589	9 529 007
EM-05	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	479 858	9 529 321
EM-06	Matorral arbustivo	Ma	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	472 711	9 526 475
EM-07	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	477 054	9 525 462
EM-08	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	482 836	9 524 409
EM-09	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	485 210	9 519 287
EM-10	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	482 293	9 514 740
EM-11	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	476 401	9 515 755
EM-12	Matorral arbustivo	Ma	Matorral xérico	Mx	475 786	9 513 429

*Clasificación de Ecosistemas basado en el Mapa Nacional de Ecosistemas (MINAM, 2019)[1].
Elaborado por GEMA, 2022.

[1] Ministerio del Ambiente. 2019. Memoria Descriptiva del Mapa Nacional Ecosistemas del Perú. Lima, Perú. 124 pp. Aprobado por la Resolución Ministerial N.° 440-2018-MINAM.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica actualizada incluyendo la tabla modificada, además la descripción de los ecosistemas identificados se desarrolla en el ítem 4.1.2 del referido anexo.

❖ **Observación Nº 3.**

En el ítem 4.1. *"Descripción de las Estaciones de Muestreo y Unidades de Vegetación"*, se consigna información referida sólo a la Cobertura Vegetal (Mapa Nacional de Cobertura Vegetal, MINAM 2015) que se desarrolla en el área, señalando que estaciones de muestreo se encuentran en cada unidad de vegetación (bosque seco de colina baja y matorral arbustivo).

Por lo tanto, el subtítulo debe referirse únicamente a la "Cobertura Vegetal", que es un concepto más amplio que el de formaciones vegetales o unidades de vegetación, considerando que la descripción de las estaciones de muestreo se desarrolla en el ítem 4. *"Área de estudio".* Asimismo, lo señalado debe actualizarse en el ítem 3.2.2 *"Descripción de unidades de vegetación"* del Plan Ambiental Detallado (PAD).

Respuesta:

Al respecto y de acuerdo con lo observado se realiza la corrección del subtitulo indicado en el Anexo 8.2:

Dice:

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO Y UNIDADES DE VEGETACIÓN

Se corrige a:

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO Y COBERTURA VEGETAL

La actualización de lo solicitado se puede verificar en el **Anexo OBS 2.**

Asimismo, de acuerdo a lo solicitado se corrige lo indicado en el ítem 3.2.2 del Plan Ambiental Detallado (PAD).

Dice:

3.2.2. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN

Se corrige a:

3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

En el **Anexo OBS 17**, se presenta el ítem 3.2 Medio Biológico, actualizado.

❖ Observación Nº 4.

Respecto al ítem 5.1. *"Consideraciones y parámetros medidos"* del ítem 5. Diseño del muestreo, los parámetros utilizados se mencionan de manera general y no se diferencian por grupo taxonómico. Por ello, deberá precisar los parámetros e índices empleados para el análisis en cada grupo taxonómico.

Respuesta:

Acorde a lo solicitado, se adjunta el cuadro resumen de los índices y parámetros empleados para cada grupo de flora y fauna evaluado:

TABLA 2: PARÁMETROS E ÍNDICES EMPLEADOS POR GRUPO EVALUADO

GRUPO EVALUADO		PARÁMETROS E ÍNDICES
Flora y Vegetación		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Forestal		Composición florística, Parámetros estructurales (abundancia, área basal, volumen, dominancia, IVI, clase de altura), estado de conservación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Aves		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local. Áreas de Endemismo de Aves (EBAs),
Mamíferos	Mamíferos Menores terrestres	Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
	Mamíferos Menores voladores	Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de ocurrencia y abundancia, índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
	Mamíferos Mayores	Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Sorensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Anfibios y Reptiles		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Insectos		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de ocurrencia y abundancia, índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.

Elaborado por GEMA, 2023.

La tabla anterior también se presenta en el **ANEXO OBS 2: INFORME DE LINEA BASE BIOLÓGICA – ÍTEM 5.1. CONSIDERACIONES Y PARÁMETROS MEDIDOS**.

❖ Observación Nº 5.

Asimismo, en el ítem 5.1. "*Consideraciones y parámetros medidos*", se menciona que se utilizó el Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI para la categorización de especies de fauna silvestre; sin embargo, no se menciona la correspondiente norma empleada para la categorización de especies de flora silvestre. Por ello, es necesario precisar dicha información.

Respuesta:

A continuación, se actualiza dicho párrafo con la conservación para flora y fauna nacional e internacional actualizada:

- Especies en alguna categoría de protección-conservación nacional y/o internacional:
  - *Categorización de Especies de Fauna Silvestre Amenazada, D.S. Nº 004-2014-MINAGRI.*
  - *Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, D.S. N°043-2006-AG.*
  - *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023).*
  - *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2022-2).*

El párrafo anterior también se ha modificado en el **ANEXO OBS 2: INFORME DE LINEA BASE BIOLÓGICA – ÍTEM 5.1. CONSIDERACIONES Y PARÁMETROS MEDIDOS**.

❖ Observación Nº 6.

En el ítem 5.2. *"Estacionalidad"*, se menciona que el área donde se desarrolla el proyecto no presenta variaciones climáticas marcadas. Sin embargo, en el Gráfico 1: Precipitación media mensual - Estación El Alto del Capítulo I Datos Generales, se observa que entre los meses de febrero a marzo hay una mayor precipitación. En ese sentido, se requiere justificar y sustentar lo señalado.

Respuesta:

Al respecto, se ha realizado un análisis climatológico actualizado para generar un climograma con una mayor data climática disponible para la estación de El Alto, siendo la más cercana al área del proyecto a fin de verificar la estacionalidad.

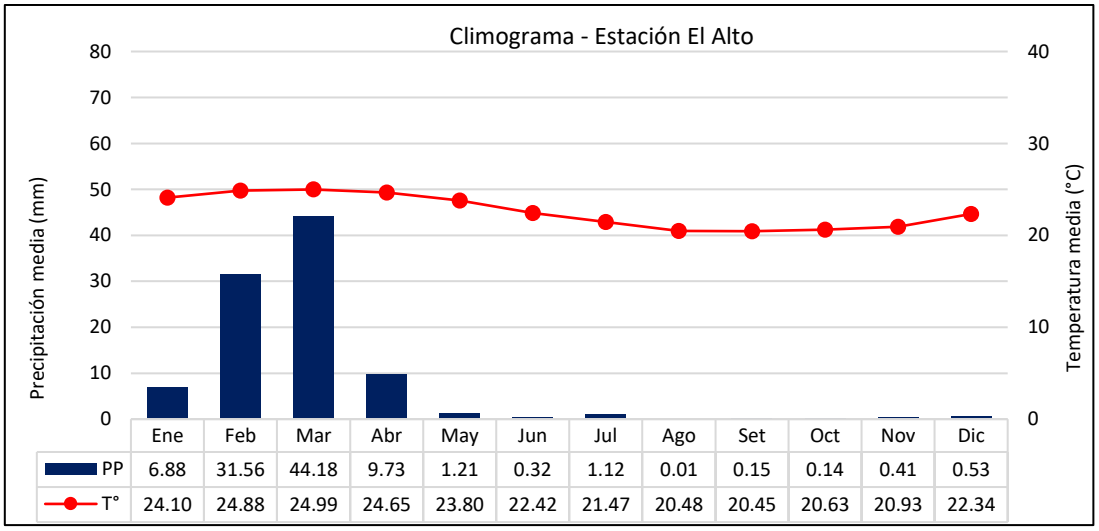
Para la caracterización climática que se presenta líneas abajo, se solicitó al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) los registros históricos de los últimos 20 años de las variables meteorológicas de la estación El Alto

Por otra parte, se debe indicar que los datos meteorológicos utilizados para la presente caracterización climática fueron adquiridos al SENAMHI, los cuales son datos tratados por dicha entidad. Los datos meteorológicos recabados en las estaciones son sometidos a controles de calidad que permitan detectar datos no conformes o erróneos que podrían ser originados por problemas en las fuentes de su generación, perturbaciones o durante el proceso de transmisión y

recepción de estos. El SENAMHI realiza la depuración de la data mediante el Manual Técnico de Control de Calidad de Datos de estaciones meteorológicas e hidrológicas automáticas en el centro de procesamiento de datos de dicha entidad.

Se presenta el análisis de la información de temperatura y precipitación a través de un climograma de la estación "El Alto". El climograma, o diagrama ombrotérmico de Gaussen y Bagnouls, es un gráfico que combina los datos medios mensuales de temperatura y precipitación con la finalidad de determinar meses húmedos y secos. La regla es que un mes es seco si la línea de la temperatura se encuentra por encima de la barra de precipitación correspondiente a ese mes, esta justificación va acorde a lo mencionado por PETROPERÚ (2019) en el estudio de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Modernización Refinería Talara – Proyecto "Construcción e Instalación de la Línea de Transmisión Eléctrica desde la Subestación Pariñas hasta la Refinería Talara"[2], donde se realizó la justificación de la no temporalidad dentro de la misma región.

FIGURA 1: CLIMOGRAMA ESTACIÓN ¨EL ALTO¨ PERIODO 2000-2020 UTILIZANDO LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN PROMEDIO



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
PP	6.88	31.56	44.18	9.73	1.21	0.32	1.12	0.01	0.15	0.14	0.41	0.53
T°	24.10	24.88	24.99	24.65	23.80	22.42	21.47	20.48	20.45	20.63	20.93	22.34

Elaborado por GEMA, 2023.

En el gráfico anterior, se puede observar el climograma de la estación El Alto, el cual fue elaborado con una data histórica de 20 años. En este se puede notar que los valores de la precipitación se encuentran por debajo de los valores de la temperatura por lo que se puede considerar que en el área del proyecto existe déficit hídrico (de lluvias) por lo tanto se consideran meses secos todo el año.

Lo mencionado anteriormente va acorde con la clasificación de la Zona de Vida del área del proyecto cuya provincia de humedad está clasificada como la más alta en la escala correspondiéndole 'Superárido' y 'Perárido', cuyos valores de evapotranspiración potencial son los máximos de la escala con 16-32 para el Desierto superárido Premontano tropical (ds-PT) y con 8-16 para el Matorral desértico Tropical (md-T), lo cual indica que la cantidad de agua que se evapora en el ecosistema es muy alto considerándolo con mucha aridez y la vegetación típica de

[2] Aprobado mediante Resolución Directoral Nº 00085-2019-SENACE-PE/DEAR

climas secos adaptadas a estos ecosistemas.

El único cambio que se podría estimar en la vegetación sería el correspondiente a las herbáceas las cuales crecen en los meses donde hay una ligera precipitación y en los meses secos mueren por la aridez, sin embargo, no desaparecen y quedan en su estadío 'seco' por lo que en la línea base igual fueron caracterizadas.

Por lo tanto, de acuerdo con el análisis realizado si bien en los meses de enero – marzo existe una mayor precipitación, ello no implicaría un cambio en la estacionalidad de acuerdo al climograma y los datos meteorológicos disponibles analizados considerando años normales, a diferencia de los eventos anómalos como el FEN (Fenómeno de El Niño) donde sí se evidencian precipitaciones abundantes que generan un gran cambio en el ecosistema.

El párrafo anterior también se ha incluido en el **ANEXO OBS 2: INFORME DE LINEA BASE BIOLÓGICA – ÍTEM 5.2. ESTACIONALIDAD**.

❖ Observación Nº 7.

En el ítem 3.2.1 *"Descripción de Ecosistemas"*, se especifican los ecosistemas abarcados por el estudio en el marco de la "Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú" (MINAM 2019); señalando dos (02) ecosistemas en los que se han desarrollado las modificaciones comprendidas en el PAD (bosque estacionalmente seco de colina y montaña y bosque estacionalmente seco de llanura).

Sin embargo, el Mapa *"Ecosistemas"* del Anexo 8.2 muestra componentes del proyecto pozos convertidos de productores a inyectores) dentro del ecosistema "matorral xérico[3]". En tal sentido, se solicita al titular realizar las verificaciones respectivas y actualizar la línea base biológica y, de ser el caso, complementar información.

Respuesta:

Al respecto, se actualiza la descripción de ecosistemas incluyendo la descripción del matorral xérico (Ver **ítem 3.2.1.3** del **ANEXO OBS 17**) y también se indica que sí se cuenta con una (01) estación de muestreo biológica en el ecosistema 'matorral xérico'.

Se debe considerar que la información presentada en la línea base biológica fue procesada a nivel de cobertura vegetal conforme lo establecido en la RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 113-2019-MEM/DM (donde se indica que el ítem flora se debe describir a nivel de cobertura vegetal); sin embargo, es preciso indicar que, la información presentada caracteriza tanto los tipos de cobertura vegetal como los ecosistemas.

Es por ello por lo que la Tabla N° 1, mostrada en la respuesta a la observación N° 2 del presente documento, se puede verificar que todas las coberturas y ecosistemas identificados han contado

[3] Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú" (MINAM 2019), indica que el matorral xérico es un "*ecosistema con vegetación xerofítica conformada por asociaciones arbustivas en las que se intercalan cactáceas columnares y un herbazal efímero*"

con estaciones que han permitido su caracterización. Por ejemplo, la información proveniente de la estación EM-12 caracterizara el ecosistema Matorral xérico, por lo tanto, es posible afirmar que para el PAD todas las unidades de cobertura vegetal y tipos de ecosistemas están caracterizados.

❖ Observación Nº 8.

En el ítem 6.5 *"Estado de Conservación"* se señala que según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (DS N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, las especies *Loxpterygium huasango* y *Bursera graveolens* se encuentran en la categoría Peligro Crítico (CR), la especie *Prosopis pallida* se encuentra en la categoría Vulnerable (VU) y la especie *Acacia huarango* se encuentra como Casi Amenazada (NT); asimismo, señala que según la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2018-1), una (01) especie se encuentra en la categoría de Menor Preocupación y según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES 2017), no se registraron especies listadas en algún Apéndice.

Al respecto, se solicita al administrado, verificar y de ser el caso, actualizar la información considerando las últimas versiones de las listas de la UICN (2020-I) y CITES (2019), precisando las especies identificadas en cada categoría de amenaza.

Respuesta:

Se actualizó el estatus de conservación internacionales correspondientes al IUCN (2022-2) y CITES (2023) para el grupo de flora silvestre, los acápites actualizados se presentan a continuación:

Del **Anexo OBS 2** Informe de Línea Base Biológica – **ÍTEM 6. BOTÁNICA**:

6.5. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, las especies *Loxopterygium huasango* y *Bursera graveolens* se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), la especie *Prosopis pallida* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y la especie *Vachellia aroma* se encuentra como Casi Amenazada (NT).

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cuatro (04) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC).

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* dentro del apéndice II.

Del **Anexo OBS 2** Base de datos y Galería Fotográfica – **ÍTEM 2. EVALUACIÓN BOTÁNICA**:

2.5. LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 3: (TABLA 11) ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL DE FLORA

Nº	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2022-2	CITES 2023
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Hualtaco	CR	-	-
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overo	-	LC	-
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo santo	CR	LC	-
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cactus	-	LC	II
5	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Sapote	-	LC	-
6	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Aromo / faique	NT	-	-
7		*Prosopis pallida*	Algarrobo	VU	-	-

Leyenda: CR (Crítico), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).
Elaborado por GEMA, 2023.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones precisadas.

❖ Observación Nº 9.

En el ítem 6.6 *"Usos por parte de la población"* del capítulo 6 *"Botánica"*, indica que del total de flora registrada en ambas unidades de vegetación, dieciocho (18) presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo dos (02) especies utilizadas con fines alimenticios, cuatro (04) especies son utilizadas con fines ornamentales, once (11) especies son utilizadas por sus propiedades medicinales, tres (03) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías, cuatro (04) especies son utilizadas por su madera, mientras 16 presentan otros usos.

Al respecto, según lo descrito serían 24 especies las utilizadas por la población (alimentación, fines ornamentales, uso medicinal, elaboración de artesanías, madera). Por lo que, deberá aclarar si se registraron especies con más de un uso e indicar qué especies fueron; asimismo, precisar la metodología que empleó para la determinación de los usos locales.

Respuesta:

Al respecto se aclara que hay especies que registraron más de un uso y el detalle completo por cada grupo evaluado fue presentado en el Anexo 8.4.2.B: Base de datos y galería fotográfica (Folios 03955 al 04028), en la parte botánica se presentó la tabla completa la cual se vuelve a presentar a continuación considerando que se actualizaron algunas nomenclaturas de las especies de flora:

Del **ANEXO OBS 2- BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA –** Ver **ítem 2. EVALUACIÓN BOTÁNICA**:

2.4. LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 4: (TABLA 10) LISTA DE USOS ACTUALES DE FLORA

N°	FAMILIA	ESPECIE	USOS ACTUALES					
			ALIMENTACIÓN	ORNAMENTAL	MEDICINAL	ARTESANÍA	MADERABLE	OTROS
1	Amaranthaceae	*Alternanthera halimifolia*	-	X	X	-	-	X
2	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	-	-	-	X	X	X
3	Asteraceae	*Bidens sp.*	-	-	X	-	-	X
4		*Encelia canescens*	-	X	-	-	-	X
5	Boraginaceae	*Cordia lutea*	-	X	X	-	X	X
6	Burseraceae	*Bursera graveolens*	-	-	X	-	-	X
7	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	-	-	-	-	-	X
8	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	-	-	X	-	X	-
9		*Colicodendron scabridum*	X	-	-	X	-	X
10	Celastraceae	*Maytenus octogona*	-	-	X	-	-	X
11	Cucurbitaceae	*Luffa operculata*	-	-	X	-	-	X
12	Ehretiaceae	*Tiquilia paronychioides*	-	-	X	-	-	-
13	Fabaceae	*Vachellia aroma*	-	-	-	-	X	X
14		*Cercidium praecox*	-	-	X	X	-	X
15		*Prosopis pallida*	X	X	X	-	X	X
16	Solanaceae	*Grabowskia boerhaaviifolia*	-	-	-	-	-	X

Elaborado por GEMA, 2023.

De la tabla anterior, se puede evidenciar que lo descrito en el ítem 6.6 *"Usos por parte de la población"* del capítulo 6 *"Botánica"* con respecto al total de especies implica el listado total de la tabla de usos más no la suma de cada uno ya que se recalca que hay especies que presentaron más de un uso, por lo tanto también se actualiza la descripción en base a la tabla anterior:

Del **ANEXO OBS 2 - INFORME DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA –** Ver **ÍTEM 6. BOTÁNICA**:

6.6. USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

Del total de especies de flora registradas en ambas unidades de cobertura, 16 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo dos (02) especies utilizadas con fines alimenticios, cuatro (04) especies son utilizadas con fines ornamentales, 10 especies son utilizadas por sus propiedades medicinales, tres (03) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías, cinco (05) especies son utilizadas por su madera, mientras que 14 presentan otros usos.

Finalmente, sobre la metodología para la determinación de usos, esta fue realizada a través de preguntas no estructuradas a los colaboradores locales que participaron como asistentes en la

evaluación de campo, las preguntas realizadas fueron ¿conoce esta planta?, ¿cómo se llama ?, ¿tiene alguna utilidad para usted?, ¿para que la usa? En ningún caso se recabó información a mayor detalle en cuanto al conocimiento tradicional o ancestral, en base a los apuntes tomados de las preguntas se elaboró la tabla presentada en el PAD.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones precisadas.

❖ Observación Nº 10.

En el ítem 7.4 *"Estados de Conservación"* del capítulo 7 *"Forestal"* se debe considerar y precisar lo señalado en la observación 2.2.8.

Respuesta:

Se actualizó el estatus de conservación internacional correspondientes al IUCN (2022-2) y CITES (2023) para el grupo forestal, los acápites actualizados se presentan a continuación:

Del **ANEXO OBS 2 - INFORME DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA –** Ver **ÍTEM 7. FORESTAL**:

7.4. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, las especies *Loxopterygium huasango* y *Bursera graveolens* se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), la especie *Prosopis pallida* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y la especie *Vachellia aroma* se encuentra como Casi Amenazada (NT).

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cinco (05) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación.

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* dentro del apéndice II.

Del **ANEXO OBS 2 -BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA – Ver ÍTEM 1. EVALUACIÓN FORESTAL**:

1.5. LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 5: (TABLA 6) ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL FORESTAL

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2022-2	CITES 2023
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Hualtaco	CR	-	-
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overo	-	LC	-
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo santo	CR	LC	-
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cactus	-	LC	II

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2022-2	CITES 2023
5	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Sapote	-	LC	-
6	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Faique	NT	-	-
7		*Cercidium praecox*	Palo verde	-	LC	-
8		*Prosopis pallida*	Algarrobo	VU	-	-

Leyenda: CR (Crítico), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).
Elaborado por GEMA, 2023.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones.

❖ Observación Nº 11.

En el ítem 7.5 *"Usos por parte de la población local"* del capítulo 7 *"Forestal",* señala que doce (12) especies presentaron usos por parte de la población local, de éstas once (11) especies son utilizadas por su madera, tres (03) especies utilizadas como combustible (leña y carbón), cuatro (04) especies utilizadas con fines medicinales y una (01) especie usada para la elaboración de artesanías. Al respecto, según lo descrito serían 19 especies las utilizadas por la población (madera, combustible, uso medicinal y artesanías). Por lo que, deberá aclarar si se registraron especies con más de un uso e indicar qué especies fueron; asimismo, precisar la metodología que empleó para la determinación de los usos locales. Se sugiere presentar la información en cuadro que permita diferenciar lo solicitado por cada especie.

Respuesta:

Al respecto se aclara que hay especies que registraron más de un uso y el detalle completo por cada grupo evaluado fue presentado en el Anexo 8.4.2.B: Base de datos y galería fotográfica (Folios 03955 al 04028), en la parte forestal se presentó la tabla completa la cual se vuelve a presentar a continuación considerando que se actualizaron algunas nomenclaturas de las especies forestales:

Del **ANEXO OBS 2 -BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA – Ver ÍTEM 1. EVALUACIÓN FORESTAL:**

1.4. LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 6: (TABLA 5) LISTA DE USOS ACTUALES DE ESPECIES FORESTALES

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS ACTUALES			
			MADERA	COMBUSTIBLE	MEDICINAL	ARTESANÍA
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	X	-	-	-
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	X	X	X	-
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	X	-	X	-
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	X	-	-	-

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS ACTUALES			
			MADERA	COMBUSTIBLE	MEDICINAL	ARTESANÍA
5	Capparaceae	*Capparis avicennifolia*	X	-	X	-
6		*Colicodendron scabridum*	X	-	-	X
7	Celastraceae	*Maytenus octogona*	X	-	-	-
8	Fabaceae	*Vachellia aroma*	X	X	-	-
9		*Cercidium praecox*	X	-	X	-
10		*Prosopis pallida*	X	X	-	-
11	Solanaceae	*Grabowskia boerhaaviifolia*	X	-	-	-

Elaborado por GEMA, 2023.

De la tabla anterior, se puede evidenciar que lo descrito en el ítem 7.5 "Usos por parte de la población local" del capítulo 7 "Forestal", con respecto al total de especies implica el listado total de la tabla de usos más no la suma de cada uno ya que se recalca que hay especies que presentaron más de un uso, por lo tanto también se actualiza la descripción en base a la tabla anterior:

Del **ANEXO OBS 2- INFORME DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA – Ver ÍTEM 7. FORESTAL:**

7.5. USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

> Del total de especies forestales registradas en ambas unidades de cobertura, 11 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo 11 especies utilizadas por su madera; entre ellas *Loxopterygium husango, Vachellia aroma, Colicodendron scabridum,* etc., tres (03) especies utilizadas como combustible (leña y carbón), cuatro (04) especies utilizadas con fines medicinales y una (01) especie utilizada para la elaboración de artesanías.

Finalmente, sobre la metodología para la determinación de usos fue realizado a través del uso de preguntas no estructuradas a los colaboradores locales que participaron en la evaluación, las preguntas a realizadas fueron ¿conoce a esta planta o árbol?, ¿cómo se llama esta?, ¿le reporta alguna utilidad a usted?, ¿para que la emplea? En ningún caso se recabó información a mayor detalle en cuanto al conocimiento tradicional o ancestral, en base a los apuntes tomados de las preguntas se elaboró la tabla presentada en el PAD.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones.

❖ Observación Nº 12.

En la Tabla 22: *Número de individuos de aves en las especies registradas* del ítem 9.4.2 *Abundancia de aves*, se ha identificado que algunos nombres científicos de especies de aves que se encuentran desactualizados, (por ejemplo: dice *Sturnella bellicosa* debe decir *Leistes bellicosus,* entre otras especies*). Por ello, se deberá actualizar los nombres científicos,

utilizando bibliografía actualizada, como es la Lista de aves del Perú (Plenge, 2020)[4].

Respuesta:

Se actualizó la Tabla 23 (Antes Tabla 22) y los anexos correspondientes a la clasificación taxonómica y nomenclatura actualizada de las especies de aves considerando bibliografía actualizada como Plenge (2023):

TABLA 7: (TABLA 23 (ANTES TABLA 22). NÚMERO DE INDIVIDUOS DE AVES EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Amazilia amazilia*	2	0	1	1	1	1	1	0	0	4	2	1
3			*Thaumasius baeri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4			*Myrmia micrura*	1	0	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	2	0	0	2	1	2	2	0	2	4	2	0
7			*Coragyps atratus*	0	0	3	1	11	0	1	1	0	1	1	5
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9			*Zenaida auriculata*	0	0	1	0	1	2	0	0	2	0	0	7
10			*Zenaida meloda*	4	3	1	1	0	2	1	1	3	3	1	6
12	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii*	2	0	0	2	0	0	2	1	2	2	1	0
14		PASSERELLIDAE	*Arremon abeillei*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15			*Rhynchospiza stolzmanni*	2	6	6	4	0	4	4	0	0	0	0	0
16		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana*	0	0	2	2	1	0	2	1	3	1	1	2
17			*Synallaxis stictothorax*	0	3	9	1	1	3	1	1	0	1	0	2
18		HIRUNDINIDAE	*Pygochelidon cyanoleuca*	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
19		ICTERIDAE	*Leistes bellicosus*	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
20		MIMIDAE	*Mimus longicaudatus*	8	15	13	1	23	20	1	5	12	4	2	12
21		POLIOPTILIDAE	*Polioptila plumbea*	4	4	8	1	5	10	1	3	0	2	2	9
22		THRAUPIDAE	*Rhopospina alaudina*	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
23			*Piezorina cinerea*	5	0	8	1	15	9	1	3	5	5	2	10
24			*Poospiza hispaniolensis*	0	0	2	2	0	2	2	4	2	0	0	0
25			*Sicalis flaveola*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
26			*Sicalis taczanowskii*	0	0	0	10	0	0	10	0	20	12	8	0
27			*Sporophila telasco*	0	0	25	0	47	0	0	1	0	0	0	0
28		TROGLODYTIDAE	*Cantorchilus superciliaris*	0	1	7	4	0	4	4	0	3	1	3	5
29			*Troglodytes aedon*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		TYRANNIDAE	*Camptostoma obsoletum*	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0

[4] Plenge, M. A. Versión [*02/05/2023*] List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú: https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist.

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
31			*Muscigralla brevicauda*	0	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	0
32			*Myiarchus semirufus*	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
33			*Pseudelaenia leucospodia*	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
34			*Pyrocephalus rubinus*	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35			*Tumbezia salvini*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
36	PICIFORMES	PICIDAE	*Dryobates callonotus*	2	1	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0
37	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*	13	4	3	2	3	5	2	4	10	8	10	2
38	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	*Glaucidium peruanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
39	SULIFORMES	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
ABUNDANCIA				**50**	**38**	**104**	**40**	**114**	**75**	**40**	**31**	**74**	**58**	**57**	**64**

Elaborado por GEMA, 2023.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones.

❖ Observación Nº 13.

En el ítem 9.5. *Estado de conservación* se observa que existen algunas especies que no han sido categorizadas adecuadamente según la Lista Roja de la IUCN, como es el caso de *Phytotoma raimondii* que se encuentra en categoría Vulnerable (VU); asimismo, sucede con otras especies que no han sido categorizadas adecuadamente. Por ello se deberá verificar y corregir la información presentada sobre el estado de conservación.

Respuesta:

Se actualizaron las categorías de conservación internacional considerando CITES (2023) y IUCN (2022-2), los acápites actualizados se presentan a continuación:

Del **ANEXO OBS 2 - INFORME DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA –** Ver **ÍTEM 9. ORNITOLOGÍA**:

9.5. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registró a la especie *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" en la categoría EN (En Peligro) asimismo se registró a la especie *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado).

Según la IUCN (2022-2), se registró a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" en la categoría Vulnerable (VU) y *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado). El resto de especies se encuentra en la categoría de preocupación menos (LC).

Con relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2023), se registraron a las especies *Geranoaetus polyosoma "*Aguilucho variable", *Amazilia amazilia* "Colibrí de vientre rufo", *Thaumasius baeri* "Colibrí

de Tumbes", *Myrmia micrura* "Estrellita de Cola Corta", *Caracara plancus* "Caracara Crestado", *Forpus coelestis* "Periquito esmeralda" y *Glaucidium peruanum* "Lechucita Peruana" en el Apéndice II.

Del **ANEXO OBS 2 -** BASE **DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA –** Ver **ÍTEM 5. EVALUACIÓN ORNITOLÓGICA**:

5.5. LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 8: (TABLA 28) ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN 2022	CITES 2023
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho Variable	-	LC	II
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Amazilia amazilia*	Colibrí de Vientre Rufo	-	LC	II
3			*Thaumasius baeri*	Colibrí de tumbes	-	LC	II
4			*Myrmia micrura*	Estrellita de Cola Corta	-	LC	II
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	-	LC	-
6	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Gallinazo de Cabeza Roja	-	LC	-
7			*Coragyps atratus*	Gallinazo de Cabeza Negra	-	LC	-
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	Tortolita Peruana	-	LC	-
9			*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda	-	LC	-
10			*Zenaida meloda*	Tórtola Melódica	-	LC	-
11	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	Caracara Crestado	-	LC	II
12	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii /E/*	Cortarrama Peruano	EN	VU	-
13		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana /E/*	Minero Peruano	-	LC	-
14			*Synallaxis stictothorax*	Cola-Espina Acollarado	-	LC	-
15		HIRUNDINIDAE	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azul y blanca	-	LC	-
16		ICTERIDAE	*Leistes bellicosus*	Pastorero Peruano	-	LC	-
17		MIMIDAE	*Mimus longicaudatus*	Calandria de Cola Larga	-	LC	-
18		PASSERELLIDAE	*Arremon abeillei*	Gorrión de Gorro Negro	-	LC	-
19			*Rhynchospiza stolzmanni*	Gorrión de Tumbes	-	LC	-
20		POLIOPTILIDAE	*Polioptila plumbea*	Perlita Tropical	-	LC	-
21		THRAUPIDAE	*Rhopospina alaudina*	Fringilo de Cola Bandeada	-	-	-
22			*Piezorina cinerea /E/*	Fringilo Cinéreo	-	LC	-
23			*Poospiza hispaniolensis*	Monterita Acollarada	-	LC	-
24			*Sicalis flaveola*	Chirigüe Azafranado	-	LC	-
25			*Sicalis taczanowskii*	Chirigüe de Garganta Azufrada	-	LC	-
26			*Sporophila telasco*	Espiguero de Garganta Castaña	-	LC	-
27		TROGLODYTIDAE	*Cantorchilus superciliaris*	Cucarachero con Ceja	-	LC	-
28			*Troglodytes aedon*	Cucarachero Común	-	LC	-
29		TYRANNIDAE	*Camptostoma obsoletum*	Mosquerito silvador	-	LC	-
30			*Muscigralla brevicauda*	Dormilona de Cola Corta	-	LC	-
31			*Myiarchus semirufus /E/*	Copetón Rufo	-	VU	-
32			*Pseudelaenia leucospodia*	Moscareta Gris y Blanca	-	LC	-

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN 2022	CITES 2023
33			*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	-	LC	-
34			*Tumbezia salvini*	Pitajo de Tumbes	NT	NT	-
35	PICIFORMES	PICIDAE	*Dryobates callonotus*	Carpintero de Dorso Escarlata	-	LC	-
36	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*	Periquito Esmeralda	-	LC	II
37	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	*Glaucidium peruanum*	Lechucita Peruana	-	LC	II
38	SULIFORMES	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	Avefragata Magnífica	-	LC	-

Leyenda: EN (En Peligro) NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).
Elaborado por GEMA, 2023.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones.

❖ Observación Nº 14.

En el ítem 9.6 *"Especies endémicas"*, se menciona a *Tumbezia salvini* como especie endémica, la cual ha cambiado de situación[2], por ello se requiere actualizar todos los párrafos en los que haga mención sobre la endemicidad de esta especie.

Respuesta:

Se actualizó el **ÍTEM 9.6** *"Especies endémicas"* **(Ver ANEXO OBS 2 – INFORME DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA),** donde se ha considerado la clasificación en base de autores actualizados como la lista de Plenge (2023), considerando sólo cuatro (04) especies endémicas de aves las cuales son: *Phytotoma raimondii* "Cortarrama Peruano", *Geositta peruviana* "Minero Peruano", *Piezorina cinerea* "Fringilo Cinéreo" y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo".

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones.

❖ Observación Nº 15.

En el ítem 10.7 *"Estado de conservación* se menciona a *Puma concolor* dentro del Apéndice I; sin embargo, esta especie se encuentra en el Apéndice II de la CITES, por ello es necesario corregir la información en estas tablas y en todos los párrafos en los que se haga mención.

Respuesta:

Se actualizó el estatus de conservación internacionales correspondientes al IUCN (2022-2) y CITES (2023) para el grupo de mamíferos, los acápites actualizados se presentan a continuación:

Del **ANEXO OBS 2 -INFORME DE LÍNEA BASE BIOLÓGICA,** Ver **ÍTEM 10. MASTOZOOLOGIA**:

10.7. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N°004-2014-

MINAGRI) del Ministerio de Agricultura, las especies *Lycalopex sechurae* y *Puma concolor* se encuentran en la categoría de Casi Amenazados (NT), mientras que la especie *Leopardus garleppi* se encuentra en Datos Insuficientes (DD).

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), las especies *Lycalopex sechurae* y *Leopardus garleppi* se encuentran en la categoría de Casi Amenazado (NT) y nueve (09) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC).

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), las especies *Puma concolor* y *Leopardus garleppi* se encuentran listadas en el Apéndice II.

Del **Anexo OBS 2** - **BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA**, ver **ítem 6. EVALUACIÓN MASTOZOOLÓGICA**:

6.5. LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 9: (TABLA 38) ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				D.S. N°004-2014-MINAGRI	IUCN 2022	CITES 2023
MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES						
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis gerbillus*	-	LC	-
2			*Mus musculus*	-	LC	-
3		Sciuridae	*Simosciurus nebouxii*	-	LC	-
4	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	-	LC	-
MAMÍFEROS MENORES VOLADORES						
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	-	LC	-
MAMÍFEROS MAYORES						
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	NT	NT	-
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	DD	NT	II
3			*Puma concolor*	NT	LC	II
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	-	LC	-
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	-	LC	-
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	-	LC	-

Leyenda: NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).
Elaborado por GEMA, 2023.

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo 8.2: Informe de línea base biológica y Base de datos actualizados incluyendo las actualizaciones.

❖ Observación Nº 16.

Respecto a la Galería Fotográfica, es necesario que se incluya en las fotos de flora y fauna, las unidades de cobertura vegetal de las cuales se han tomado dichas fotos, a fin de corroborar la

correspondencia entre las especies y la unidad de cobertura vegetal.

Respuesta:

En el **Anexo OBS 2**, se presenta el Anexo B: Base de datos y galería fotográfica actualizada, donde en la galería fotográfica se ha incluido en las fotos de las especies de flora y fauna las estaciones de muestreo donde fueron tomadas, así como su respectiva unidad de cobertura vegetal.

SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO (CAPÍTULO 3, ÍTEM 3.2)

❖ Observación Nº 17.

La información actualizada resultante de las observaciones 2.2.2 al 2.2.15 debe ser incluida en el ítem 3.2 *"Medio biológico"*, del Capítulo III *Caracterización ambiental,* así como en las respectivas tablas del Capítulo Base de Datos y Galería Fotográfica.

Respuesta:

Se ha contemplado la información del ítem 3.2 en base a lo indicado anteriormente, dicho ítem se presenta actualizado en el **Anexo OBS 17.**

❖ Observación Nº 18.

Asimismo, en el ítem 3.2 *"Medio Biológico"* no se consigna una descripción introductoria del contenido, que permita una mejor comprensión de dicho ítem. En tal sentido, se solicita al administrado complementar dicha sección con una breve introducción, precisando las principales referencias bibliográficas sobre la flora, la vegetación y la fauna presente en el área.

Respuesta:

La introducción precisando las principales referencias bibliográficas sobre la flora, la vegetación y la fauna presente en el área por cada grupo de flora y fauna evaluado, fue presentada en forma amplia en el Anexo 8.4.2: Informe de Línea base (Folios 03863, 03876, 03889, 03902, 03918 y 03943), la misma que se vuelve a adjuntar en el Anexo OBS 2 del presente documento.

A solicitud de la observación, se incluye en las tablas 2 y 3 de los ítems 3.2.4.1 y 3.2.4.2 respectivamente, una breve introducción sobre cada uno de los grupos taxonómicos evaluados tal como se observa en la respuesta a la observación N° 19, dichas inclusiones se pueden verificar en el **Anexo OBS 17.**

❖ Observación Nº 19.

En la Tabla 22. "Resumen *de las Caracterizaciones del Medio Biológico"* del ítem 3.2.4 "Descripción *del Medio Biológico"*, se presentan los resultados de los componentes de flora y fauna, consignando en la primera columna como grupos taxonómicos: Botánica, Forestal, Herpetología entre otros. Al respecto, el administrado deberá presentar y describir los

resultados obtenidos en diferentes secciones: i) 3.2.4.1 *"Flora"* y ii) 3.2.4.2 *"Fauna",* separando los resultados para el caso de fauna por los grupos taxonómicos respectivos. Asimismo, se solicita realizar las revisiones y correcciones de la información consignada en dicha tabla, toda vez que: "Botánica, Forestal, Herpetología, Mastozoología, Ornitología y Entomología" no corresponden a categorías taxonómicas, sino a campos de estudio.

Respuesta:

Se ha considerado las recomendaciones indicadas para lo cual se actualizó en el ítem 3.2.4: Descripción del Medio Biológico:

3.2.4.1. FLORA

Se presentan los resultados para el grupo de flora que incluye la evaluación botánica y forestal:

TABLA 10: RESUMEN DE LAS CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO PARA EL GRUPO DE FLORA

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
Botánica	Los bosques secos se encuentran ocupando alrededor del 2,86% de todo el territorio nacional (MINAM, 2015), extendiéndose por los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Es un ecosistema dominado por árboles caducifolios y muy influenciados por eventos como ENSO, cuya importancia radica en hacer posible la regeneración del bosque. Debido a que presenta una estacionalidad marcada y un suelo bastante fértil, es que podemos encontrar una elevada diversidad biológica, así como también un alto número de especies endémicas (La Torre-Cuadros, 2008). A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de flora para el área del presente proyecto: En el área evaluada se registraron 27 especies de flora y 9278 individuos, distribuidos en 16 familias. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Aristida sp.* con 6861 individuos (74%). Del total de especies de flora registradas en ambas unidades de cobertura vegetal, 18 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo dos (02) especies utilizadas con fines alimenticios, cuatro (04) especies son utilizadas con fines ornamentales, once (11) especies son utilizadas por sus propiedades medicinales, tres (03) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías, cinco (05) especies son utilizadas por su madera, mientras que 16 presentan otros usos. Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), una (01) especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una (01) especie se encuentra como Casi Amenazada (NT). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cuatro (04) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación. Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* en el apéndice II de la CITES. No se registraron especies endémicas.
Forestal	Los bosques secos se encuentran abarcando aproximadamente 2,86% de todo el territorio nacional (MINAM, 2015), ocupando los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Las especies que conforman estos bosques se caracterizan por ser en mayor proporción caducifolias y menor proporción perennifolias. Estas encuentran representadas por la familia Fabaceae, seguida también, pero en menor cantidad por las familias Cactaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Rutaceae, Moraceae y Rubiaceae (Pérez, 2011). A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo forestal para el área del presente proyecto: En la unidad de cobertura vegetal Bosque seco de colina baja (Bscb) se registraron 1192 individuos, 13 especies y nueve (09) familias. Teniendo en cuenta los individuos establecidos, se

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
	registró una abundancia de 216 ni/ha, un área basal de 9,768 m2/ha y un volumen de 48,467 m3/ha. Según el IVI-s, la especie más abundante y dominante de este bosque fue Prosopis pallida con el 74,538%. En la unidad de cobertura vegetal Matorral arbustivo (Ma) se registraron 171 individuos, 9 especies y siete (07) familias. Teniendo en cuenta los individuos establecidos, se registró una abundancia de 74 ni/ha, un área basal de 2,350 m2/ha y un volumen de 14,343 m3/ha. Según el IVI-s, la especie más abundante y dominante de este bosque fue Loxopterygium huasango con el 73,700%. Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), una (01) especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una (01) especie se encuentra como Casi Amenazada (NT). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cinco (05) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación. Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie Armatocereus cartwrightianus dentro del apéndice II. Doce especies presentaron usos por parte de la población local, de estas 11 especies utilizadas por su madera, tres (03) especies utilizadas como combustible (leña y carbón), cuatro (04) especies utilizadas con fines medicinales y una (01) especie utilizada para la elaboración de artesanías. No se registraron especies endémicas.

Elaborado por GEMA, 2023.

3.2.4.2. FAUNA

Se presentan los resultados para el grupo de fauna que incluye la evaluación de herpetología, ornitología, mastozoología y entomología:

TABLA 11: RESUMEN DE LAS CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO PARA EL GRUPO DE FAUNA

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
Herpetología	La información existente acerca de la herpetofauna (anfibios y reptiles) del desierto costero peruano es limitada (Icochea, 1998) y orientada principalmente a los aspectos taxonómicos de las especies que comprende, aunque este es un aspecto sumamente importante, también se hacen básicos los datos ecológicos, los cuales hasta el momento son escasos. Cabe resaltar que gran parte de la herpetofauna del desierto costero peruano presenta algún grado de endemismo (Carrillo & Icochea,1995), sin embargo, en la actualidad ésta viene siendo amenazada, presentándose como causante principal al avance de la urbanización el cual genera la destrucción de los hábitats naturales (Icochea, 1998). A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de reptiles para el área del presente proyecto: No se registraron especies de anfibios en el área de evaluación, ya que no se presentan cuerpos de agua activos en la zona y los ecosistemas son característicos de zonas áridas y bosques secos. En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 538 individuos de reptiles pertenecientes a siete (07) especies distribuidas en seis (06) familias del orden Squamata. La especie más abundante registrada para el área evaluada fue *Dicrodon guttulatum* con 390 individuos registrados (72,5%). La segunda especie más abundante fue *Microlophus occipitalis* con 126 individuos registrados (23,4 %). Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registraron a las especies Dicrodon guttulatum “Cañan” y *Callopistes flavipunctatus* “Falso monitor” en la categoría NT (Casi Amenazado) así como a la especie *Bothrops barnetti* “Macanche” en la categoría VU (Vulnerable). Según la IUCN (2022-2) se registraron a las especies *Callopistes flavipunctatus* “Falso monitor” en la categoría Casi Amenazado (NT) y *Bothrops barnetti* “Jergón” en la categoría Data Deficiente (DD), el resto de especie se encuentra en la categoría Preocupación Menor (LC). Finalmente según el CITES (2023) no se registraron especies en ningún apéndice.

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
	Se registraron a las especies *Callopistes flavipuncatus, Dicrodon guttulatum y Micrurus tschudii* son endémicas del BSEVOC (Bosque seco de la vertiente occidental) de Perú y Ecuador. La especie *Bothrops barnetti "*Macanche" es endémica para la zona norte del Perú. También se registraron especies que presentan algún uso ya sea alimenticio, como artesanía o medicinal por parte de las poblaciones locales.
Ornitología	El Perú es después de Colombia, el segundo país con la mayor diversidad de aves en el mundo. A la fecha el número de especies registradas es de 1942 aproximadamente (Plenge, 2013) las cuales representan el 18,5% de la totalidad de aves del planeta y el 45% de las especies Neotropicales. Las primeras investigaciones ornitológicas en este departamento se realizaron cerca de ambientes marinos, como las de Garnot en Paita en 1823 (Lesson & Garnot 1826), pasando por los que marcaron un hito importante en el conocimiento de la diversidad biológica de las principales aves marinas costeras del norte del Perú, quienes fueron los esposos Koepcke estudiaron varias localidades piuranas entre 1950 a 1956, como la Hacienda Pabur en el río Piura, Suyo cerca al río Chira (M. Koepcke 1961, H Koepcke 1961), Sullana (Koepcke & Koepcke 1982), Mancora, Los Órganos (H Kopcke 1961), Zorritos, Los Ceibos cerca del Angolo en el cerro Amotape y Canchaque. A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de aves para el área del presente proyecto: En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 745 individuos pertenecientes a 39 especies distribuidas en 20 familias y 11 órdenes. La especie más abundantes para el muestreo realizado fue *Mimus longicaudatus* con 116 individuos (15,57 %). La segunda especie más abundante fue *Sporophila telasco* con 16 individuos registrados (9,8 %). Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registró a la especie *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" en la categoría EN (En Peligro) y a la especie *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría de NT (Casi Amenazado). Según la IUCN (2022-2), se registró a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" en la categoría Vulnerable (VU) y *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado), el resto de especies se encuentra en la categoría de LC (Menor preocupación). Con relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2023), se registraron siete (07) especies en el Apéndice II. Se registraron a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano", *Geositta peruviana* "Minero peruano", *Piezorina cinerea* "Fringilo Cinéreo"y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" como endémicas. El área del proyecto se ubica dentro de un EBA: La región Tumbesina (Código 045).
Mastozoología	El Perú es uno de los países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo con un estimado de 515 especies (SERNANP, 2018), riqueza comparable con un listado previo que registró por lo menos 460 especies (Pacheco, 1995). A escala ecorregional, las especies de mamíferos son mucho más diversas en la selva, seguidas por un grupo de ecorregiones moderadamente diversas, entre ellas el bosque seco, con alrededor de 60 especies (Pacheco, 2009), que se encuentra abarcando los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad. A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de mamíferos para el área del presente proyecto: En el área evaluada se registraron cuatro (04) especies de mamíferos menores no voladores y 11 individuos, distribuidos en tres (03) familias y dos (02) órdenes. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Simosciurus nebouxii* con cinco (05) individuos (45,45%). En el área evaluada se registró una (01) especie de mamífero menor volador y seis (06) individuos en la familia Phyllostomidae, en el orden Chiroptera. La única especie registrada para el área de estudio fue *Glossophaga soricina.* En el área evaluada se registraron seis (06) especies de mamíferos mayores y 404 evidencias distribuidas en seis (06) familias y tres (03) órdenes. La especie con mayor número de evidencia para toda el área evaluada fue *Lycalopex sechurae* con 366 evidencias (90,6%). Según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N°004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Casi Amenazados (NT), mientras que una (01) especie se encuentra en Datos Insuficientes (DD). De acuerdo a la

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
	Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), dos (02) especies se encuentran en la categoría de Casi Amenazado (NT) y nueve (09) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC). Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), dos (02) especies se encuentran listadas en el Apéndice II. De las especies de mamíferos registradas (menores y mayores), cinco (05) presentan usos por parte de la población local, de las cuales una (01) es utilizada como alimento, una (01) especie es mantenida como mascota, una (01) especie es utilizada con fines medicinales y dos (02) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías. Se registró una (01) especie endémica para el Perú.
Entomología	Los insectos representan los principales grupos funcionales que mantienen la diversidad en los ecosistemas; algunos estudios han demostrado su sensibilidad a los cambios ambientales ocasionados por la intervención del hombre (Lawton et al., 1998), por lo que muchas veces son utilizados como indicadores de calidad del hábitat. La información acerca de este grupo taxonómico en los bosques secos muy limitada, habiéndose concentrado la mayor parte de estudios en los vertebrados. Para el caso de Perú, la información es aún más escasa, teniendo como estudio más cercano el realizado por Troya (2016) en el Ecuador donde se registran los órdenes Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera como los más abundantes. A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de insectos para el área del presente proyecto: En el área evaluada se registraron 17 especies de entomofauna distribuidas en 13 familias y cinco (05) órdenes. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Pseudomyrmex sp.* con 1204 individuos (96,55%) No se registraron usos por parte de la población local. No se registraron especies en categoría de conservación nacional e internacional. No se registraron especies endémicas.

Elaborado por GEMA, 2023.

❖ Observación Nº 20.

En la Tabla 22. *"Resumen de las Caracterizaciones del Medio Biológico"* se menciona a *M. tschudi,* sin embargo, no se precisa el nombre completo de la especie. El titular deberá considerar que la primera vez que se menciona un nombre científico deberá ser escrita en su forma binomial (nombre completo), y sólo es permitido el uso del nombre corto, a partir de la segunda vez que se menciona dicha especie. Por lo cual debe ser precisado en esta tabla.

Respuesta:

Se ha realizado la modificación solicitada completando el nombre de la especie *Micrurus tschudii* (Ver respuesta a la Observación 19) y en el Capítulo 3 (Ver **Anexo OBS 17**).

❖ Observación Nº 21.

En el ítem 3.2.4 *"Descripción de Medio Biológico"* se indica que en el Anexo 8.2 se adjunta un mapa de *"Estaciones de muestreo biológico y unidades de vegetación"*. Se solicita al administrado consignar en dicho ítem un cuadro especificando: i) las estaciones de muestreo, ii) las coordenadas de ubicación de las estaciones; y, iii) las respectivas unidades de vegetación.

Respuesta:

Se debe considerar que la información completa y detallada fue presentada en el Anexo 8.4.2. Informe de Línea base biológica donde en el Folio 03857 se presentó el cuadro de ubicación de estaciones

En el **Anexo OBS 17**, se adjunta el capítulo 3.2 Caracterización del Medio Biológico actualizado, según lo solicitado.

Asimismo, el Anexo 8.4.2. Informe de Línea base biológica actualizado que incluye la tabla de estaciones de evaluación biológica incluye las coordenadas, unidades de cobertura vegetal y también el tipo de ecosistema a solicitud de la Observación N° 2, se adjunta en el **ANEXO OBS 2**).

DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

❖ Observación Nº 22.

Luego de revisar la descripción de las etapas del proyecto, las actividades y posteriormente la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, se evidencia que no se han considerado impactos potenciales a la flora como: la alteración de la flora por material particulado. Por lo que, el titular deberá considerar la inclusión de dicho impacto, además de otros que considere relevantes en las etapas del proyecto.

Respuesta:

En el **Anexo OBS 22,** se presenta el Capítulo 4 correspondiente a la Caracterización de los Impactos Ambientales donde se ha realizado la identificación y evaluación del impacto negativo "Alteración de la flora por material particulado".

Para ello, primero, en la Tabla 14 del referido capítulo, se ha adicionado el aspecto ambiental que generaría dicho impacto, en este caso “Generación de material particulado”, el cual se origina debido al uso de vehículos encargados del transporte del personal para las actividades producción de hidrocarburos (1), reactivación de pozo (3), mantenimiento del pozo (4), mantenimiento de la batería (7), mantenimiento de los manifolds de campo (8), mantenimiento de las estaciones de compresión (10), mantenimiento de pozos inyectores (12), mantenimiento del acueducto (14), almacenamiento de agua (15) y mantenimiento del tanque (16).

En segundo lugar, en la tabla 15 se ha adicionado el factor ambiental “Cobertura vegetal”, quien recibiría dicho impacto a consecuencia del aspecto ambiental indicado. En función a ello, se ha procedido a realizar la identificación y evaluación de dicho impacto para las actividades 1, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 15 y 16.

Es así que, la evaluación de este impacto se muestra en: la Tabla 16 que corresponde a la tabla de identificación del impacto, así mismo en las Tablas 17, 18, 19 y 20 que corresponden a las matrices de evaluación del impacto; en la Tabla 21 que corresponde a la matriz de importancia del impacto; así como también en las Tablas 22, 23, 24, 25, 26 y 27 que

corresponde a las matrices de descripción de los impactos y finalmente en la Tabla 28 correspondiente a la matriz de jerarquización del impacto.

En conclusión, se puede indicar que el impacto "Alteración de la flora por material particulado" es no significativo ya que los vehículos a usarse tendrán una frecuencia de circulación muy corta por el área del Lote X, solo se darán en caso de mantenimiento de las instalaciones cuya frecuencia es de 3 ó 4 veces por año. De igual forma en las actividades de producción de hidrocarburos y en la reactivación de los pozos, se provee que la circulación de vehículos sea de duración corta

❖ Observación Nº 23.

Asimismo, es necesario se considere el análisis y la incorporación de la pérdida de hábitat de las especies, conectividad y fragmentación de los ecosistemas involucrados. Así como el atropellamiento de fauna silvestre.

Respuesta:

En atención a lo observado, cabe precisar que el análisis y la incorporación del impacto por la pérdida de hábitat de las especies, conectividad y fragmentación de los ecosistemas no amerita ser incorporado, debido a que estos impactos ya fueron evaluados durante la etapa de construcción de los componentes materia de regularización, siendo uno de los objetivos del presente PAD identificar y analizar los impactos para las actividades que se encuentren en curso, es decir para las actividades de las etapas de operación y mantenimiento, mas no para las actividades de la etapa de construcción. Lo expuesto es acorde al ítem II de la RM N°113-2019-MEM/DM, donde se señala que el PAD es un instrumento de gestión ambiental complementario que permite la implementación de medidas de manejo ambiental para etapas de operación, mantenimiento y abandono.

El proyecto, en sus etapas de operación y mantenimiento (actividades en curso) y dentro de su área de influencia no causa la pérdida de hábitat de las especies, conectividad y fragmentación de los ecosistemas, debido a las siguientes razones:

- Estos impactos se dieron durante la etapa de construcción de las instalaciones, donde se ejecutaron actividades como: movimiento de tierra, desbroce de la cobertura vegetal, nivelación de terreno, limpieza del terreno, etc.

- Las actividades previstas en el PAD, no contemplan la afectación de áreas adicionales a las que ocupan actualmente los componentes.

Por otro lado, respecto del atropellamiento de fauna silvestre, este no es considerado como un impacto ambiental, más bien se considera como un riesgo ambiental ya que se ocasionaría a consecuencia de eventos fortuitos, pues existe la probabilidad de que ocurra como también de que no ocurra. Al ser considerado como un riesgo ambiental, no amerita incluirlo en la matriz de impactos ambientales, por el mismo hecho de que los riesgos ambientales no se evalúan, tal como también lo indica la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por R.M. N° 455-

2018-MINAM.

DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

❖ **Observación Nº 24.**

En el Capítulo *V "Planes, Programas y Medidas de Manejo Ambiental",* el administrado debe presentar las medidas de prevención y mitigación para los impactos que se solicitan considerar en el ítem 2.2.22 del presente informe.

Respuesta:

Se debe considerar que las vías existentes al interior del Lote X son utilizadas por diferentes proyectos y no sólo los componentes aplicables al presente PAD por lo tanto la generación del material particulado no depende únicamente de las actividades evaluadas en el PAD.

Con respecto a la **alteración de flora por material particulado** se debe considerar que la medida para evitar o mitigar dicha generación están ligadas al Programa de rutas de transporte (presentado en el Capítulo 5 del PAD), donde básicamente se considera el control de velocidad al interior de las rutas del lote a fin de evitar una mayor generación de material particulado, donde se considera lo siguiente:

- ✓ Rutas nacionales y provinciales:
  - 100 km/h o de acuerdo con señalización (día).
  - 85 km/h o de acuerdo con señalización (noche).
- ✓ Carreteras troncales (caminos) de acceso a áreas o yacimientos:
  - 60 km/h o de acuerdo con señalización.
- ✓ Carreteras secundarias (caminos) de acceso a áreas o yacimientos:
  - 45 km/h o de acuerdo con señalización.
- ✓ Zonas urbanas, comerciales: 35 km/h o de acuerdo con señalización.
- ✓ Zonas escolares: 30 km/h o de acuerdo con señalización.
- ✓ Zonas industriales: 25 km/h o de acuerdo con señalización.

Asimismo, de acuerdo con lo indicado en la respuesta a la Observación N° 22, se puede indicar que el impacto " Alteración de la flora por material particulado" es no significativo ya que los vehículos a usarse tendrán una frecuencia de circulación muy corta por el área del Lote X, solo se darán en caso de mantenimiento de las instalaciones, cuya frecuencia es de 3 ó 4 veces por año. De igual forma en las actividades de producción de hidrocarburos y en la reactivación de los pozos, se provee que la circulación de vehículos sea de duración corta. Por tanto, el impacto sería de corta duración e indirecto.

❖ **Observación Nº 25.**

Respecto al ítem 5.1 *"Plan de Manejo Ambiental"* no se consigna un "Programa de Manejo de Flora", cuyo objetivo es el prevenir, corregir y mitigar los posibles impactos ocasionados por las actividades que se desarrollen durante las diferentes etapas. Dicho programa puede comprender capacitación y educación al personal en temas ambientales, señalización y

demarcación de los sectores específicos donde se desarrollan las actividades, entre otros. Se solicita al administrado realizar el respectivo análisis considerando la inclusión de los impactos a la flora anteriormente señalados.

Respuesta:

Se ha reformulado el nombre del programa el cual ahora se denomina "Programa de manejo de flora y fauna silvestre", incluyendo las medidas recomendadas el cual se presenta en el **Anexo OBS 25.**

❖ Observación Nº 26.

Respecto al ítem *5.1.6.* "Programa de manejo de fauna silvestre", se deberá incluir medidas para los impactos mencionados en el ítem 2.2.23 e indicar los respectivos indicadores de seguimiento.

Respuesta:

De acuerdo con lo sustentado en la respuesta a la Observación N° 23, el proyecto, en sus etapas de operación y mantenimiento (actividades en curso) y dentro de su área de influencia no causa la pérdida de hábitat de las especies, conectividad y fragmentación de los ecosistemas, debido a las siguientes razones:

- *Estos impactos se dieron durante la etapa de construcción de las instalaciones, donde se ejecutaron actividades como: movimiento de tierra, desbroce de la cobertura vegetal, nivelación de terreno, limpieza del terreno, etc.*

Por lo tanto, no corresponde incluir estos impactos en las matrices ni proponer medidas ya que no son parte del alcance del PAD.

Finalmente, respecto del atropellamiento de fauna silvestre, este no es considerado como un impacto ambiental, más bien se considera como un riesgo ambiental ya que se ocasionaría a consecuencia de eventos fortuitos, pues existe la probabilidad de que ocurra como también de que no ocurra. Al ser considerado como un riesgo ambiental, no amerita incluirlo en la matriz de impactos ambientales, por el mismo hecho de que los riesgos ambientales no se evalúan, tal como también lo indica la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales en el Marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado por R.M. N° 455-2018-MINAM. Por tanto, para el riesgo "atropellamiento de fauna silvestre" no corresponde proponer medidas, más si lineamientos de contingencia, los que se detallan a continuación:

<u>Procedimiento de respuesta ante el atropellamiento de fauna silvestre</u>

Durante

- El trabajador que detecte una emergencia que involucre el atropellamiento de animales deberá comunicar de inmediato a representantes de CNPC con la finalidad que se activen los procedimientos correspondientes.

- Se debe de mantener la calma y cerciorarse que la zona se mantenga libre de personas extrañas ajenas al evento.
- Evaluar otros posibles daños ocasionados al entorno.
- Realizada la comunicación al representante de CNPC o el responsable de la contratista registrará, especie, número de individuos y lugar el evento además de vistas fotográficas.
- El supervisor realizará el recojo de la especie afectada y procederá a su entierro.

Después

- Realizar una evaluación anual de los eventos de atropello registrados.
- Identificar zonas de mayor incidencia y difundir.
- Difundir los resultados de la evaluación al personal del proyecto.
- Señalizar zonas de mayor incidencia de ser el caso. No aplicará si no se registran casos en el año anterior.

❖ Observación Nº 27.

En el ítem 5.2 *"Programas de monitoreo de caracterización ambiental",* no se incluye el Monitoreo de Flora y Fauna del área de influencia directa e indirecta. En tal sentido, se solicita al titular complementar dicha información, considerando que los monitoreos de flora silvestre y fauna silvestre, deben realizarse de forma integral y complementaria; toda vez que, es un programa necesario para verificar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación de los impactos a la flora, relevante para las actividades del cierre del proyecto. En el monitoreo biológico (flora y fauna) se deberá indicar las estaciones de monitoreo biológico, frecuencia y diseño de muestreo (metodologías, parámetros y grupos a evaluar, esfuerzo de muestreo, ubicación de estaciones de monitoreo, entre otros).

Respuesta:

Al respecto, se aclara que para el Lote X existen diversos instrumentos de gestión ambiental que han generado compromisos de monitoreo durante la etapa operativa de los mismos además de indicar que dichos monitoreos abarcan la totalidad del Lote X por lo cual no se considera la inclusión o formulación de un nuevo programa de monitoreo al contar con ya varios aprobados que se ejecutan como parte de compromisos ambientales.

Considerando lo anterior, para la elaboración del Programa de Monitoreo de Flora y Fauna del presente PAD se han seleccionado las estaciones de monitoreo ya existentes en el Programa de Monitoreo Biológico del Lote X, siendo así que la selección de estaciones ha considerado como principal criterio el de cercanía a los componentes y su distribución en los diferentes tipos de cobertura vegetal, así como su equivalencia abarcando todos los tipos de ecosistemas identificados en la línea base biológica.

El resumen de las estaciones de dichos monitoreos que serían aplicables al presente PAD se presenta en el **Anexo OBS 25**, donde se ha actualizado el Capítulo 5 del PAD.

❖ **Observación Nº 28.**

Respecto al capítulo VII *"Plan de Abandono",* el titular debe señalar las actividades de revegetación, se recomienda considerar los *"Lineamientos para la Restauración de* Ecosistemas *Forestales y otros Ecosistemas de Vegetación Silvestre*" (SERFOR, 2018), en lo referente al diseño e implementación, indicadores de éxito y monitoreo.

Respuesta:

De acuerdo al ítem VIII de la RM N°113-2019-MEM/DM, el PAD (Plan Ambiental Detallado) es un instrumento regulatorio que describe a manera conceptual las acciones y medidas que se implementaran como parte del Plan de Abandono indicando las actividades que se realizarían en dicho proceso. Cabe indicar que actualmente todos los componentes del PAD se encuentran en operación, por lo tanto, cuando los componentes culminen con su tiempo de vida y entren a abandono se elaborará el Plan de abandono correspondiente de acuerdo con la normativa vigente y se contemplarán los compromisos de revegetación que correspondan, los cuales se definirán en función del uso futuro que se prevea en ese momento.

ANEXO OBS 2

ANEXO OBS 2.A









LÍNEA BASE BIOLÓGICA

PLAN AMBIENTAL DETALLADO EN EL LOTE X

MAYO 2020

ELABORADO POR:

SERVICIOS GEOGRÁFICOS & MEDIO AMBIENTE S.A.C.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 6
2. OBJETIVOS 7
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL 7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
3. ANTECEDENTES 8
4. ÁREA DE ESTUDIO 10
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO Y COBERTURA VEGETAL 11
4.1.1. BOSQUE SECO DE COLINA BAJA (BSCB) 11
4.1.2. MATORRAL ARBUSTIVO (MA) 12
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS 13
4.2.1. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE COLINA Y MONTAÑA 14
4.2.2. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE LLANURA 14
4.2.3. MATORRAL XÉRICO 14
5. DISEÑO DEL MUESTREO 15
5.1 CONSIDERACIONES Y PARÁMETROS MEDIDOS 15
5.2 ESTACIONALIDAD 16
6. BOTÁNICA 19
6.1 INTRODUCCIÓN 19
6.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO 19
6.3 RESULTADOS GENERALES 20
6.4 RESULTADOS EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 22
6.4.1 RIQUEZA 22
6.4.2 ABUNDANCIA 22
6.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 24
6.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR COBERTURA VEGETAL 25
6.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA 28
6.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA 29
6.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN 30
6.6 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL 30
6.7 ESPECIES ENDÉMICAS 30
6.8 DISCUSIONES 30
6.9 CONCLUSIONES 31
7. FORESTAL 32
7.1 INTRODUCCIÓN 32
7.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EN CAMPO 32
7.3 RESULTADOS POR UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL 34
7.3.1 BOSQUE SECO DE COLINA BAJA (BSCB) 34
7.3.2 MATORRAL ARBUSTIVO (MA) 38
7.4 ESTADO DE CONSERVACIÓN 42

7.5 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL 42
7.6 ESPECIES ENDÉMICAS 42
7.7 DISCUSIONES 42
7.8 CONCLUSIONES 43
8. HERPETOLOGÍA 44
8.1 INTRODUCCIÓN 44
8.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO 44
8.3 RESULTADOS GENERALES 46
8.3.1 ANFIBIOS 46
8.3.2 REPTILES 46
8.4 RESULTADOS POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 47
8.4.1 RIQUEZA DE REPTILES 47
8.4.2 ABUNDANCIA DE REPTILES 48
8.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES POR ESTACIÓN DE MUESTREO 48
8.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 49
8.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA 52
8.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA 53
8.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN 54
8.6 USO POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL 54
8.7 ESPECIES ENDÉMICAS 54
8.8 DISCUSIONES 55
8.9 CONCLUSIONES 55
9. ORNITOLOGÍA 57
9.1 INTRODUCCIÓN 57
9.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO 58
9.3 RESULTADOS GENERALES 58
9.4 RESULTADOS POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 60
9.4.1 RIQUEZA 60
9.4.2 ABUNDANCIA DE AVES 61
9.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES 63
9.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 64
9.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA 67
9.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA 68
9.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN 69
9.6 ESPECIES ENDÉMICAS 70
9.7 EBAs (Endemic Bird Areas) 70
9.8 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL 70
9.9 DISCUSIONES 71
9.10 CONCLUSIONES 71

10. MASTOZOOLOGÍA 73
10.1 INTRODUCCIÓN 73
10.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO 73
10.2.1 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO PARA MAMÍFEROS MAYORES 73
10.2.2 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO PARA MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES 74
10.2.3 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO PARA MAMÍFEROS MENORES VOLADORES 74
10.3 RESULTADOS GENERALES 75
10.4 RESULTADOS MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 79
10.4.1 RIQUEZA 79
10.4.2 ABUNDANCIA 79
10.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 80
10.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 81
10.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA 82
10.4.6 ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA 83
10.5 RESULTADOS MAMÍFEROS MENORES VOLADORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 83
10.5.1 RIQUEZA 83
10.5.2 ABUNDANCIA 84
10.5.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 85
10.5.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 85
10.5.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA 86
10.5.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA 86
10.6 RESULTADOS MAMÍFEROS MAYORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 86
10.6.1 RIQUEZA 86
10.6.2 NÚMERO DE EVIDENCIAS 86
10.6.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y NÚMERO DE EVIDENCIAS POR ESTACIÓN DE MUESTREO 89
10.6.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 89
10.6.5 ÍNDICES DE OCURRENCIA Y ABUNDANCIA 93
10.6.6 ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA 94
10.7 ESTADO DE CONSERVACIÓN 95
10.8 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL 95
10.9 ESPECIES ENDÉMICAS 95
10.10 DISCUSIONES 95
10.11 CONCLUSIONES 96
11. ENTOMOLOGÍA 98
11.1 INTRODUCCIÓN 98
11.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO 98

11.3 RESULTADOS GENERALES 99
11.4 RESULTADOS EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL 101
11.4.1 RIQUEZA 101
11.4.2 ABUNDANCIA 101
11.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 103
11.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO 103
11.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA 107
11.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA 108
11.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN 108
11.6 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL 109
11.7 ESPECIES ENDÉMICAS 109
11.8 DISCUSIONES 109
11.9 CONCLUSIONES 109

1. INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas, lo que se ve reflejado en la flora y fauna presente en las diferentes coberturas vegetales identificadas (MINAM, 2015), volviéndolo uno de los 17 países megadiversos con más del 70% de la biodiversidad del mundo. Alrededor del 60% del territorio nacional (69 020 330 ha) se encuentra cubierto por bosques tanto en la costa y sierra, como en la selva (MINAM, 2018).

La costa se encuentra cubriendo el 11,69% del país (15 025 082 ha), presentando diferentes tipos de cobertura vegetal, siendo predominantemente desértico pero también con diferentes tipos de bosques secos, algarrobales, manglares y lomas. Solo en la costa se han identificado 21 familias y 45 especies de flora, siendo las más importantes el "hualtaco" *Loxopterigyum husango,* el "overo" *Cordia lutea,* el "algarrobo" *Prosopis pallida,* el "palo santo" *Bursera graveolens, Ceiba sp.,* entre otras. En el caso de fauna, 171 especies se encuentran habitando la ecozona costa, de las cuales el 136 corresponden a aves, siendo las especies más resaltantes la "tórtola" *Zenaida meloda* y la "calandria" *Mimus longicaudatus*, 15 especies son mamíferos, siendo los principales registros el del "zorro de sechura" *Lycalopex sechurae* y la "ardilla de nuca blanca" *Simosciurus nebouxii*, 5 especies son de anfibios, entre ellos el sapo *Rhinella marina* y 15 de reptiles, siendo la más resaltante la lagartija *Dicrodon guttulatum* (SERFOR, 2017).

La región Piura se caracteriza por presentar bosques estacionalmente secos. Estos tipos de bosque se caracterizan por ser un ecosistema altamente amenazado y poco estudiado, definido por un periodo largo de sequía y un periodo lluvioso influenciado por el ENSO, factor importante en los procesos de regeneración del bosque (La Torre-Cuadros, 2008). Está conformado en mayor proporción por árboles y arbustos caducifolios y en menor proporción por especies perennifolias y estratos herbáceos (MINAM, 2015). Piura también presenta (en menor área) matorrales arbustivos conformados por comunidades arbustivas caducifolias y perennifolias, cactáceas, árboles de porte bajo y especies herbáceas de vida efímera (MINAM, 2015).

Los esfuerzos para la protección de los bosques secos de nuestro país han llevado a la creación del Parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA), el Coto de Caza El Angolo (CCA) y la Zona Reservada de Tumbes (ZRT); sin embargo, el desarrollo de actividades humanas como lo son la agricultura, ganadería y extracción de especies forestales han permitido que estos ecosistemas sigan amenazados como consecuencia de los constantes impactos a los que están expuestos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Caracterizar los ecosistemas terrestres, en marco del Plan Ambiental Detallado del Lote X; contribuyendo al conocimiento de las características de los ecosistemas del área del proyecto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el componente biológico en los grupos taxonómicos de: botánica, forestal, ornitología, mastozoología, herpetología y entomología en el área del proyecto.
- Describir las variables biológicas (composición, riqueza, abundancia y diversidad) de los grupos taxonómicos evaluados en las formaciones vegetales identificadas en las áreas de interés.
- Determinar individuos de flora y fauna en estado de conservación y/o endemismo, según la legislación nacional e internacional.

3. ANTECEDENTES

CNPC PERU SA (en adelante CNPC) es el actual operador del Lote X desde el año 2013 mediante un contrato de licencia con PERUPETRO hasta el año 2024, luego de que los yacimientos de hidrocarburos en dicho Lote hayan sido explotados por más de 100 años por diferentes empresas estatales y privadas, siendo las últimas las siguientes:

	PERÍODO
• International Petroleum Company	1960 - 1970
• Petróleos del Perú S.A. y Occidental Petroleum Corporation	1970 - 1996
• Pérez Companc del Perú S.A.	1997 - 2003
• Petrobras Energía Perú S.A.	2003 - 2012
• CNPC PERU S.A.	2013 - Actualidad

En el 2003, los proyectos de perforación se reiniciaron junto con la aprobación de diferentes Estudios de Impacto Ambiental, cada uno de los cuales contó con información biológica actualizada a la fecha de su aprobación, la misma que se complementó y actualizó con los resultados de la Investigación Científica Fuera de Áreas Naturales Protegidas con Colecta de Flora y Fauna Silvestre autorizada con R.D. N°0219-2013-MINAGRI-DGFFS-DGEFFS y ejecutada durante el año 2013, cuyos resultados fueron reportados al SERFOR mediante la Carta PEP-SMS-XXX-2014.

Los Estudios de Impacto Ambiental en mención y sus fechas de aprobación, se listan a continuación:

- Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Perforación de 69 Pozos en el Lote X", aprobado el 18 de mayo del 2004 mediante Resolución Directoral N° 020-2004-MEM/AAE.
- Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Perforación de 315 Pozos de Desarrollo en el Lote X", aprobado el 7 de febrero del 2005 mediante Resolución Directoral N° 051-2005-MEM/AAE.
- Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Perforación de Pozos de Desarrollo en el Lote X", aprobado el 17 de febrero del 2006 mediante Resolución Directoral N° 034-2006-MEM/AAE.
- Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de "Perforación de 1 874 Pozos de Desarrollo en el Lote X", aprobado el 18 de julio del 2008 mediante Resolución Directoral N° 323-2008-MEM/AAE.
- Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto de Perforación de 575 Pozos de Desarrollo en el Lote X", aprobado el 28 de diciembre del 2015 mediante Resolución Directoral N° 499-2015-MEM/DGAAE.

A la fecha, dichos Instrumentos de Gestión Ambiental han superado el plazo establecido en el Artículo 30º del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto

Ambiental (SEIA), por lo que según el Artículo 21º del D.S. Nº 039-2014-EM se requiere la actualización de la Línea Base Biológica, principalmente en las áreas en las que CNPC se encuentra en operación.

Conforme a ello, Servicios Geográficos y Medio Ambiente S.A.C. (en adelante GEMA), autorizada para realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Subsector Energía (Hidrocarburos y Electricidad) del SENACE (Carta N° 179-2017-SENACE-J/DRA), presenta la Línea Base Biológica del presente PAD para el cual se ha utilizado la caracterización *in-situ* de los diferentes grupos taxonómicos enmarcados en una actualización de línea base de un ITS recientemente aprobado (Informe Técnico Sustentatorio para la modificación de la ubicación, tamaño de la plataforma, profundidad, vías de acceso y agregar líneas de conducción de 205 pozos de desarrollo). Dicha evaluación en campo se llevó a cabo en el mes de diciembre del 2018 y enero del 2019, en el marco del permiso de colecta otorgado por SERFOR a través de la RDG N° 462-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS.

4. ÁREA DE ESTUDIO

En marco del presente Plan Ambiental Detallado (PAD) se han considerado 12 Estaciones de Muestreo (EM) asociados a los componentes del proyecto y distribuidos en las dos (02) unidades de cobertura vegetal identificadas en el área del Lote X donde se emplazan las operaciones. Dichas estaciones de muestreo han sido localizadas empleando imágenes satelitales, el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), información cartográfica de la zona y estudios previos.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación de tales estaciones de muestreo:

TABLA 1: ESTACIONES DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA

ESTACIONES DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA	UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL	CÓDIGO UV	ECOSISTEMAS	CÓDIGO ECOSISTEMA	COORDENADAS UTM WGS84	
					ESTE (m)	NORTE (m)
EM-01	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	499 043	9 534 000
EM-02	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	491 598	9 532 537
EM-03	Matorral arbustivo	Ma	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	485 093	9 534 020
EM-04	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	485 589	9 529 007
EM-05	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	479 858	9 529 321
EM-06	Matorral arbustivo	Ma	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	472 711	9 526 475
EM-07	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	477 054	9 525 462
EM-08	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	482 836	9 524 409
EM-09	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	485 210	9 519 287
EM-10	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	482 293	9 514 740
EM-11	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	476 401	9 515 755
EM-12	Matorral arbustivo	Ma	Matorral xérico	Mx	475 786	9 513 429

Elaborado por GEMA, 2023.

Las coordenadas detalladas de cada estación de muestreo para cada grupo taxonómico se pueden visualizar en los mapas de los anexos correspondientes.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO Y COBERTURA VEGETAL

4.1.1. BOSQUE SECO DE COLINA BAJA (BSCB)

Este bosque se encuentra ubicado en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, se extiende hasta los 700 m. s. n. m. en la zona de Ayabaca frontera con Ecuador.

El bosque está conformado en mayor proporción por árboles y arbustos que pierden totalmente su follaje durante el periodo seco del año, con una menor proporción de árboles perennifolios, así como de un estrato herbáceo de vida efímera.

El Inrena (1998) y el MINAM (2012), reporta como especies principales a *Loxopterigium huasango* (“hualtaco”) con una altura que alcanza los 15 metros; y en menor presencia al *Prosopis pallida* (“algarrobo”), *Capparis angulata* (“sapote”), *Caesalpinea paipai* (“charán”), *Bursera graveolens* (“palo santo”), *Capparis eucalyptifolia* (“porotillo”) que en general alcanzan alturas entre 4 y 10 metros. También se tiene la presencia de la suculenta columnar *Armatocereus cartwrigthianus* (“cardo”).

Las estaciones de muestreo que se encuentran en esta unidad de cobertura son: EM-01, EM-02, EM-04, EM-05, EM-07, EM-08, EM-09, EM-10 y EM-11.

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>FOTO 01. Vista de la estación EM-01</td><td>FOTO 02. Vista de la estación EM-02</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>FOTO 03. Vista de la estación EM-04</td><td>FOTO 04. Vista de la estación EM-05</td></tr>
</table>

	
FOTO 05. Vista de la estación EM-07	FOTO 06. Vista de la estación EM-08
	
FOTO 07. Vista de la estación EM-09	FOTO 08. Vista de la estación EM-10



FOTO 09. Vista de la estación EM-11

4.1.2. MATORRAL ARBUSTIVO (MA)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde

1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales.

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, Aquí, las comunidades arbustivas pierden su follaje durante el período seco del año, mezcladas con suculentas y herbáceas de vida efímera.

Las estaciones de muestreo que se encuentran en esta unidad de cobertura son: EM-03, EM-06 y EM-12.



FOTO 10. Vista de la estación EM-03



FOTO 11. Vista de la estación EM-06



FOTO 12. Vista de la estación EM-12

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

A continuación, se presenta la descripción de los ecosistemas abarcados por el estudio, la cual fue realizada en función a la Memoria Descriptiva del **Mapa Nacional de Ecosistemas** del Perú del Ministerio del Ambiente (2019).

4.2.1. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE COLINA Y MONTAÑA

Ecosistema costero generalmente caducifolio, de clima semiárido con precipitación estacional y escasa, con alta variación interanual. La fisonomía corresponde a bosque seco estacional semidenso con altura de dosel o cúpula de árboles de hasta 8 a 12 metros, con sotobosque de herbazal efímero, arbustos y cactáceas. Las colinas pueden tener una altura relativa máxima de entre 30 y 180 metros y pendientes entre 15 y 80 %, mientras que el terreno montañoso está caracterizado por cerros de más de 300 metros de altura relativa y pendientes fuertes (más de 50 %), donde destaca la cordillera de los Amotapes.

4.2.2. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE LLANURA

Ecosistema subárido caducifolio, homogéneo y extenso dominado por árboles espaciados de *Prosopis pallida* y *P. limensis* "algarrobo". La fisonomía general corresponde a bosque de hasta 5 - 8 metros con arbustos y herbazal efímero. Este bosque seco contiene pocas especies, además de Prosopis, están *Vachellia macracantha* "faique" y *Colicodendron [Capparis] scabridum* "sapote". Se distribuye desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 500 m s. n. m. Presenta una marcada estacionalidad (en periodos de 3 a 8 años) influenciada por el Fenómeno de El Niño.

4.2.3. MATORRAL XÉRICO

Ecosistema con vegetación xerofítica conformada por asociaciones arbustivas en las que se intercalan cactáceas columnares y un herbazal efímero. La vegetación es poco densa (30-60 %), aislada, xerofítica, espinosa y achaparrada, con una composición florística poco diversa, pero con alto endemismo. Los arbustos y cactáceas alcanzan hasta los 4 metros de altura. Está ubicado principalmente al interior de los valles, sobre terrenos empinados entre los 300 y 2 000 m s. n. m.

5. DISEÑO DEL MUESTREO

5.1 CONSIDERACIONES Y PARÁMETROS MEDIDOS

El muestreo biológico tuvo en cuenta el establecimiento de las estaciones de muestreo en las unidades de cobertura vegetal reconocidas actualmente según el Mapa de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015) y su representatividad con la ubicación de los pozos, a fin de caracterizar en indicadores a nivel de poblaciones y comunidades de los diferentes grupos taxonómicos. Este procedimiento se realizó con los datos obtenidos en campo enfocados a riqueza y abundancia. Los parámetros ecológicos a utilizarse fueron:

- *Índices de diversidad alfa:* Índice de diversidad de Simpson (1-D) e índice de Shannon-Wiener (H').
- *Índice de diversidad beta:* Índice de similitud de Morisita (cuantitativo).

Un indicador de biodiversidad puede ser una variable cuantitativa o cualitativa que puede ser medida o descrita y cuando se observa periódicamente, mostrar tendencias en las características de la biodiversidad a lo largo del tiempo. Así mismo un indicador debe ser realista, práctico y significativo a nivel nacional y local, así también debe ser consistente con los objetivos de la línea base biológica.

Es importante hacer un monitoreo de aquellas especies indicadoras que proporcionen información temprana sobre cambios que de otra manera no serían detectados, para lo cual se consideró:

- Especies endémicas.
- Especies con algún uso/valor para los pobladores.
- Especies en alguna categoría de protección-conservación nacional y/o internacional:
  - *Categorización de Especies de Fauna Silvestre Amenazada, D.S. Nº 004-2014-MINAGRI.*
  - *Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre D.S. N° 043-2006-AG.*
  - *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023).*
  - *Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2022-2).*

Algunos taxones de fauna también tienen indicadores o índices propios como se muestran a continuación:

- Mamíferos mayores: Índices de Ocurrencia y Abundancia.

Dichos índices servirán para los monitoreos futuros realizar el seguimiento y detectar posibles cambios en la biodiversidad local.

A continuación, se adjunta el cuadro resumen de los índices y parámetros empleados para cada grupo de flora y fauna evaluado:

TABLA 2: PARÁMETROS E ÍNDICES EMPLEADOS POR GRUPO EVALUADO

GRUPO EVALUADO		PARÁMETROS E ÍNDICES
Flora y Vegetación		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Forestal		Composición florística, Parámetros estructurales (abundancia, área basal, volumen, dominancia, IVI, clase de altura), estado de conservación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Aves		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local. Áreas de Endemismo de Aves (EBAs),
Mamíferos	Mamíferos Menores terrestres	Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
	Mamíferos Menores voladores	Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de ocurrencia y abundancia, índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
	Mamíferos Mayores	Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Sorensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Anfibios y Reptiles		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou), índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.
Insectos		Riqueza, abundancia, comparación riqueza y abundancia, índices de ocurrencia y abundancia, índices de diversidad beta (Morisita-Horn), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas y con uso local.

Elaborado por GEMA, 2023.

5.2 ESTACIONALIDAD

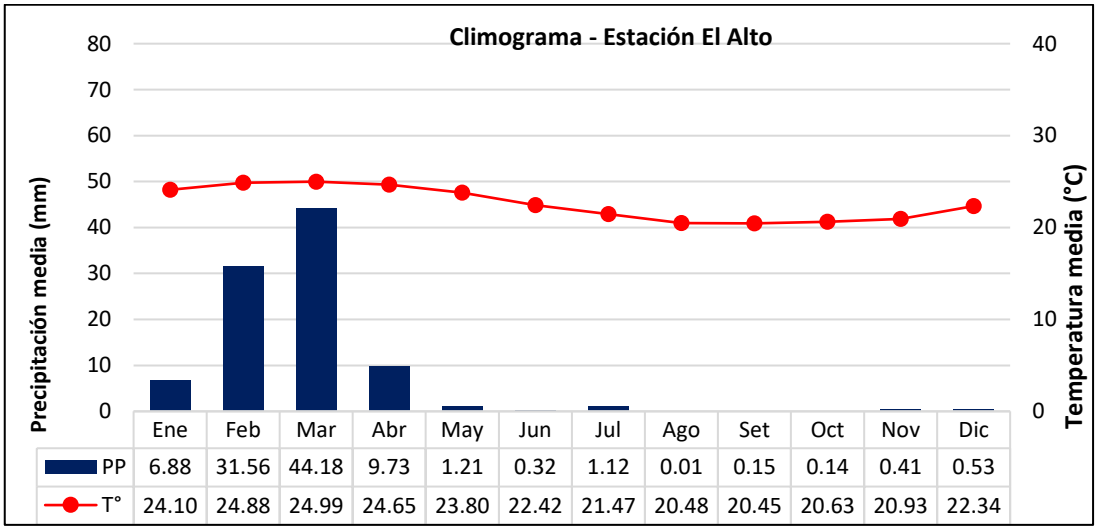
Se ha realizado un análisis climatológico actualizado para generar un climograma con una mayor data climática disponible para la estación de El Alto, siendo la más cercana al área del proyecto a fin de verificar la estacionalidad.

Para la caracterización climática que se presenta líneas abajo, se solicitó al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) los registros históricos de los últimos 20 años de las variables meteorológicas de la estación El Alto.

Por otra parte, se debe indicar que los datos meteorológicos utilizados para la presente caracterización climática fueron adquiridos al SENAMHI, los cuales son datos tratados por dicha entidad. Los datos meteorológicos recabados en las estaciones son sometidos a controles de calidad que permitan detectar datos no conformes o erróneos que podrían ser originados por problemas en las fuentes de su generación, perturbaciones o durante el proceso de transmisión y recepción de estos. El SENAMHI realiza la depuración de la data mediante el Manual Técnico de Control de Calidad de Datos de estaciones meteorológicas e hidrológicas automáticas en el centro de procesamiento de datos de dicha entidad.

Se presenta el análisis de la información de temperatura y precipitación a través de un climograma de la estación "El Alto". El climograma, o diagrama ombrotérmico de Gaussen y Bagnouls, es un gráfico que combina los datos medios mensuales de temperatura y precipitación con la finalidad de determinar meses húmedos y secos. La regla es que un mes es seco si la línea de la temperatura se encuentra por encima de la barra de precipitación correspondiente a ese mes, esta justificación va acorde a lo mencionado por PETROPERÚ (2019) en el estudio de Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Modernización Refinería Talara – Proyecto "Construcción e Instalación de la Línea de Transmisión Eléctrica desde la Subestación Pariñas hasta la Refinería Talara"[1], donde se realizó la justificación de la no temporalidad dentro de la misma región.

FIGURA 1: CLIMOGRAMA ESTACIÓN ¨EL ALTO¨ PERIODO 2000-2020 UTILIZANDO LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN PROMEDIO



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
PP	6.88	31.56	44.18	9.73	1.21	0.32	1.12	0.01	0.15	0.14	0.41	0.53
T°	24.10	24.88	24.99	24.65	23.80	22.42	21.47	20.48	20.45	20.63	20.93	22.34

Elaborado por GEMA, 2023.

En el gráfico anterior, se puede observar el climograma de la estación El Alto, el cual fue elaborado con una data histórica de 20 años. En este se puede notar que los valores de la precipitación se encuentran por debajo de los valores de la temperatura por lo que se puede considerar que en el área del proyecto existe déficit hídrico (de lluvias) por lo tanto se consideran meses secos todo el año.

Lo mencionado anteriormente va acorde con la clasificación de la Zona de Vida del área del proyecto cuya provincia de humedad está clasificada como la más alta en la escala

[1] Aprobado mediante Resolución Directoral Nº 00085-2019-SENACE-PE/DEAR

correspondiéndole ‘Superárido’ y ‘Perárido’, cuyos valores de evapotranspiración potencial son los máximos de la escala con 16-32 para el Desierto superárido Premontano tropical (ds-PT) y con 8-16 para el Matorral desértico Tropical (md-T), lo cual indica que la cantidad de agua que se evapora en el ecosistema es muy alto considerándolo con mucha aridez y la vegetación típica de climas secos adaptadas a estos ecosistemas.

El único cambio que se podría estimar en la vegetación sería el correspondiente a las herbáceas las cuales crecen en los meses donde hay una ligera precipitación y en los meses secos mueren por la aridez, sin embargo, no desaparecen y quedan en su estadío ‘seco’ por lo que en la línea base igual fueron caracterizadas.

Por lo tanto, de acuerdo con el análisis realizado si bien en los meses de enero – marzo existe una mayor precipitación, ello no implicaría un cambio en la estacionalidad de acuerdo al climograma y los datos meteorológicos disponibles analizados considerando años normales, a diferencia de los eventos anómalos como el FEN (Fenómeno de El Niño) donde sí se evidencian precipitaciones abundantes que generan un gran cambio en el ecosistema.



6. BOTÁNICA

6.1 INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de flora, contando con un 10% de las especies de plantas del mundo, con alrededor de 25 000 especies diferentes, siendo un 30% de ellas de carácter endémico (SERNANP, 2018).

Los bosques secos se encuentran ocupando alrededor del 2,86% de todo el territorio nacional (MINAM, 2015), extendiéndose por los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Es un ecosistema dominado por árboles caducifolios y muy influenciados por eventos como ENSO, cuya importancia radica en hacer posible la regeneración del bosque. Debido a que presenta una estacionalidad marcada y un suelo bastante fértil, es que podemos encontrar una elevada diversidad biológica, así como también un alto número de especies endémicas (La Torre-Cuadros, 2008). Las especies que conforman estos bosques se encuentran representadas por la familia Fabaceae, seguida también, pero en menor cantidad por las familias Cactaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Rutaceae, Moraceae y Rubiaceae (Pérez, 2011), resaltando las especies *Loxopterigium husango, Prosopis pallida, Capparis angulata, Bursera graveolens, Cordia lutea,* entre otras (MINAM, 2015). El estrato herbáceo es poco diverso y efímero, contando con herbazales y gramíneas (La Torre-Cuadros, 2008) de carácter temporal, siendo de mayor abundancia en la temporada de lluvias. Algunos de los géneros que se pueden encontrar son *Ipomea, Althernantera, Luffa, Tephrosia, Cyperus, Desmodium,* entre otras (Otivo, 2015).

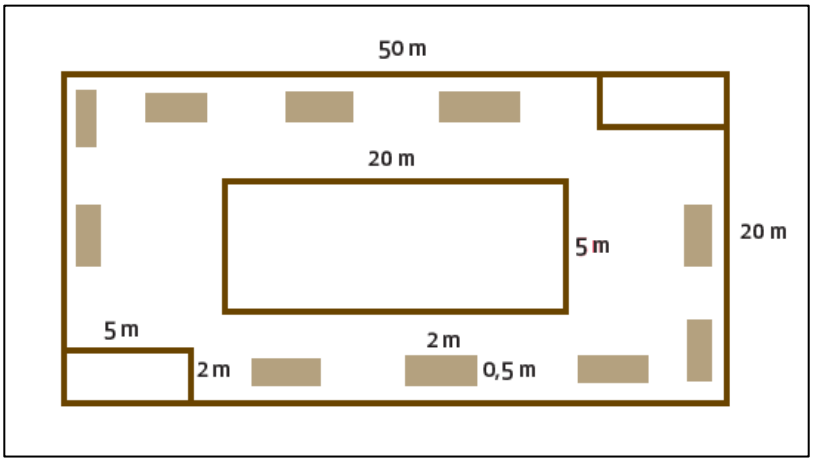
Los bosques secos se encuentran amenazados, debido a la deforestación ocasionada por la tala de especies leñosas para su uso como combustible y construcción, la agricultura y la ganadería, donde el ganado se alimenta de los pastizales y especies arbóreas/arbustivas jóvenes, afectando la regeneración natural del bosque (Marcelo-Peña, 2008; Angulo, 2009).

El presente estudio evalúa el estado en el que se encuentra el ecosistema en función al componente botánico en la zona del proyecto.

6.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO

La evaluación botánica en campo se realizó utilizando el método de las “Parcelas Modificadas de Whittaker” (Barnett y Stohlgren, 2003; Campbell *et al*., 2002; Stohlgren *et al*., 1995), según la siguiente figura:

FIGURA 1. DISEÑO DE LA PARCELA MODIFICADA DE WHITTAKER



Fuente: MINAM, 2015.

En la subparcela de 2 m x 0,5 m se consideraron las plantas herbáceas y plántulas de menos de 40 cm de alto.

En la subparcela de 5 m x 2 m, se consideraron los arbustos y árboles con un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor o igual a 1 cm, con un PAP (perímetro a la altura del pecho) aproximado de 3,1 cm. Además, se incluyeron plantas de 3 m de alto.

En la subparcela de 20 m x 5 m, se consideraron todos los árboles con un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor o igual a 5 cm, con un PAP (perímetro a la altura del pecho) aproximado de 16 cm. Además, se incluyeron plantas de 3 m de alto. En ésta y las anteriores parcelas se realizaron la determinación de especies y medición (número de individuos y estimaciones de altura y cobertura por subparcela).

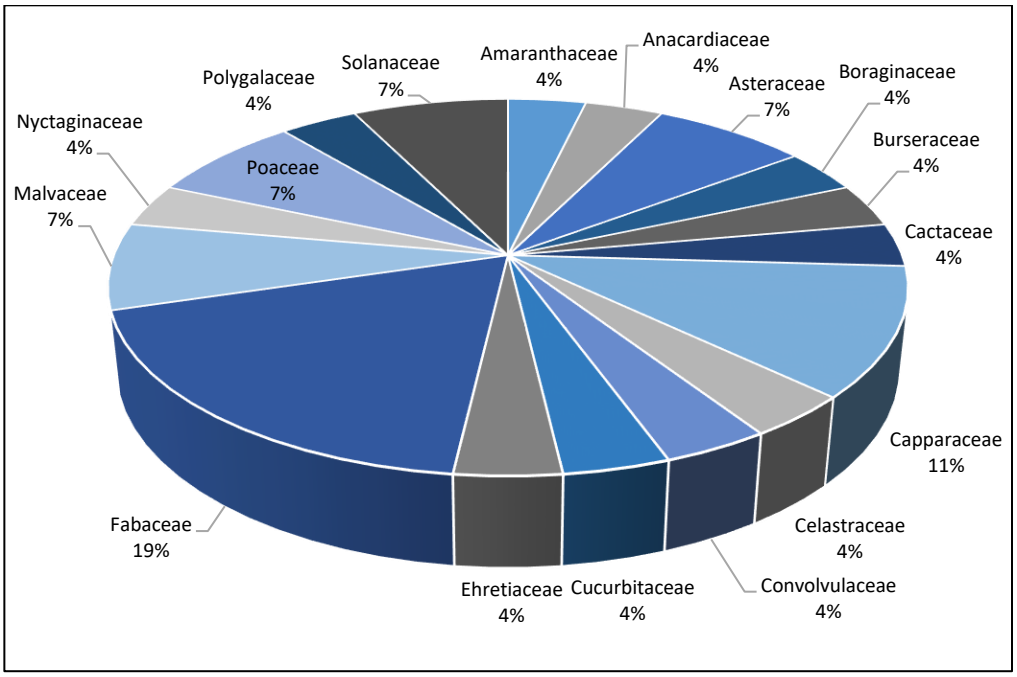
En la Parcela entera de 50 m x 20 m, se consideraron todos los árboles con un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor o igual 10 cm, con un PAP (perímetro a la altura del pecho) aproximado de 31,4 cm. Además, se incluyero plantas de 3 m de alto. En esta parcela se realizó la determinación de especies y medición (número de individuos y estimaciones de altura y cobertura por subparcela), excepto las áreas de las subparcelas evaluadas.

En total por cada punto de muestreo se evaluaron dos (02) unidades muestreales.

6.3 RESULTADOS GENERALES

La composición de la flora consideró el estudio en 12 estaciones de muestreo distribuidas en dos (02) unidades de cobertura vegetal. De manera general, los resultados obtenidos arrojan que la familia Fabaceae presenta la mayor riqueza con 19% de las especies registradas en todo el Lote X, seguida de la familia Capparaceae con el 11% de las especies registradas, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

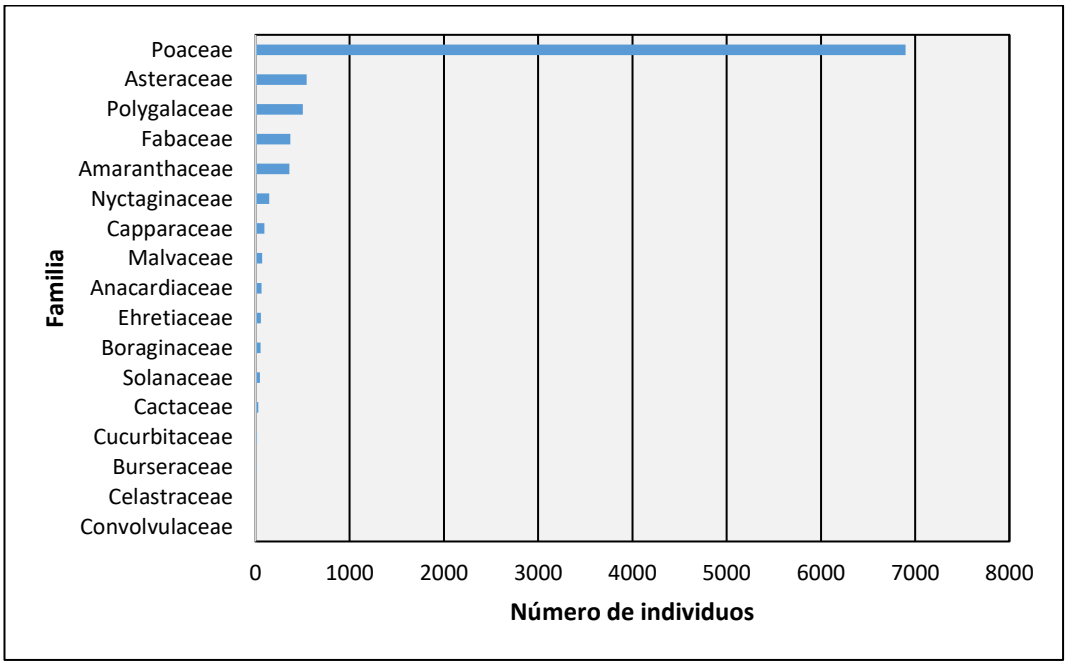
GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL LOTE X



Elaborado por GEMA, 2023.

Por otro lado, en cuanto a la abundancia, la familia que resaltó fue Poaceae con 6897 individuos (74% del total de individuos), seguido de la familia Asteraceae con 545 individuos (5,9%) para todo el Lote X, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 2. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2023.

6.4 RESULTADOS EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

6.4.1 RIQUEZA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registraron en total 27 especies de flora distribuidas en 17 familias, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 3: NÚMERO DE ESPECIES DE FLORA EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
		EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Amaranthaceae	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
2	Anacardiaceae	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
3	Asteraceae	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	2
4	Boraginaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Burseraceae	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
6	Cactaceae	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	Capparaceae	3	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
8	Celastraceae	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
9	Convolvulaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	Cucurbitaceae	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
11	Ehretiaceae	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1
12	Fabaceae	2	5	5	3	2	5	4	4	3	3	2	4
13	Malvaceae	2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2
14	Nyctaginaceae	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
15	Poaceae	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
16	Polygalaceae	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
17	Solanaceae	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	2
TOTAL, ESPECIES		**12**	**15**	**19**	**9**	**16**	**20**	**11**	**14**	**11**	**11**	**8**	**21**

Elaborado por GEMA, 2023.

La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza fue EM-12 (Matorral arbustivo) con 21 especies, seguida de la estación EM-08 (Bosque seco de colina baja) con 20 especies registradas.

6.4.2 ABUNDANCIA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registraron 27 especies de flora y 9278 individuos, distribuidos en 17 familias, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 4: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE FLORA EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
		EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Amaranthaceae	0	121	40	0	42	82	0	22	0	0	0	54
2	Anacardiaceae	6	8	8	0	6	9	2	8	11	0	0	5
3	Asteraceae	0	152	90	0	85	86	0	0	0	0	0	132
4	Boraginaceae	4	1	4	1	4	9	3	15	2	2	4	5
5	Burseraceae	3	0	0	0	4	1	0	1	0	1	0	0
6	Cactaceae	0	0	7	0	24	0	0	0	0	0	0	0
7	Capparaceae	9	4	8	7	14	9	9	7	6	5	6	10
8	Celastraceae	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
9	Convolvulaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	Cucurbitaceae	0	0	0	0	7	6	0	5	0	0	0	0
11	Ehretiaceae	0	0	6	0	23	18	0	0	0	3	0	9
12	Fabaceae	5	39	54	21	22	55	25	60	15	5	3	67
13	Malvaceae	8	4	2	2	0	0	2	0	12	16	22	4
14	Nyctaginaceae	0	22	40	0	0	30	0	0	0	0	0	55
15	Poaceae	784	527	915	421	803	771	268	403	534	837	0	634
16	Polygalaceae	0	83	86	0	108	66	0	74	0	0	0	85
17	Solanaceae	0	0	3	0	8	15	0	9	0	0	2	10
TOTAL, INDIVIDUOS		**819**	**961**	**1263**	**453**	**1150**	**1158**	**309**	**604**	**581**	**869**	**37**	**1074**

Elaborado por GEMA, 2023.

La estación de muestreo que presentó la mayor abundancia fue EM-04 con 1263 individuos, seguida de la estación EM-08 con 1158 individuos registrados. Ambas estaciones pertenecen al Bosque seco de colina baja.

TABLA 5: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE FLORA EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO	
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Amaranthaceae	Alternanthera halimifolia	0	121	40	0	42	82	0	22	0	0	0	54
2	Anacardiaceae	Loxopterygium huasango	6	8	8	0	6	9	2	8	11	0	0	5
3	Asteraceae	Bidens sp.	0	152	90	0	48	62	0	0	0	0	0	80
4		Encelia canescens	0	0	0	0	37	24	0	0	0	0	0	52
5	Boraginaceae	Cordia lutea	4	1	4	1	4	9	3	15	2	2	4	5
6	Burseraceae	Bursera graveolens	3	0	0	0	4	1	0	1	0	1	0	0
7	Cactaceae	Armatocereus cartwrightianus	0	0	7	0	24	0	0	0	0	0	0	0
8	Capparaceae	Beautempsia avicenniifolia	3	4	5	7	10	6	7	6	2	1	2	9

Nº	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA										MATORRAL ARBUSTIVO	
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
9		Capparis crotonoides	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		Colicodendron scabridum	5	0	3	0	4	3	2	1	4	4	4	1
11	Celastraceae	Maytenus octogona	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
12	Convolvulaceae	Merremia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	Cucurbitaceae	Luffa operculata	0	0	0	0	7	6	0	5	0	0	0	0
14	Ehretiaceae	Tiquilia paronychioides	0	0	6	0	23	18	0	0	0	3	0	9
15	Fabaceae	Vachellia aroma	0	1	3	1	3	5	4	2	1	1	2	2
16		Cercidium praecox	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17		Hoffmannseggia prostrata	0	18	22	0	0	20	7	26	7	1	0	36
18		Prosopis pallida	3	16	21	14	19	22	9	22	7	3	1	15
19		Tephrosia cinerea	2	3	7	6	0	7	5	10	0	0	0	14
20	Malvaceae	Waltheria ovata	4	2	1	1	0	0	1	0	6	8	12	2
21		Waltheria sp.	4	2	1	1	0	0	1	0	6	8	10	2
22	Nyctaginaceae	Boerhavia erecta	0	22	40	0	0	30	0	0	0	0	0	55
23	Poaceae	Aristida sp	748	527	915	421	803	771	268	403	534	837	0	634
24		Cenchrus sp.	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Polygalaceae	Monnina pterocarpa	0	83	86	0	108	66	0	74	0	0	0	85
26	Solanaceae	Exodeconus maritimus	0	0	3	0	8	15	0	9	0	0	0	8
27		Grabowskia boerhaaviifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
TOTAL, INDIVIDUOS			**819**	**961**	**1263**	**453**	**1150**	**1158**	**309**	**604**	**581**	**869**	**37**	**1074**
TOTAL, ESPECIES			**12**	**15**	**19**	**9**	**16**	**20**	**11**	**14**	**11**	**11**	**8**	**21**

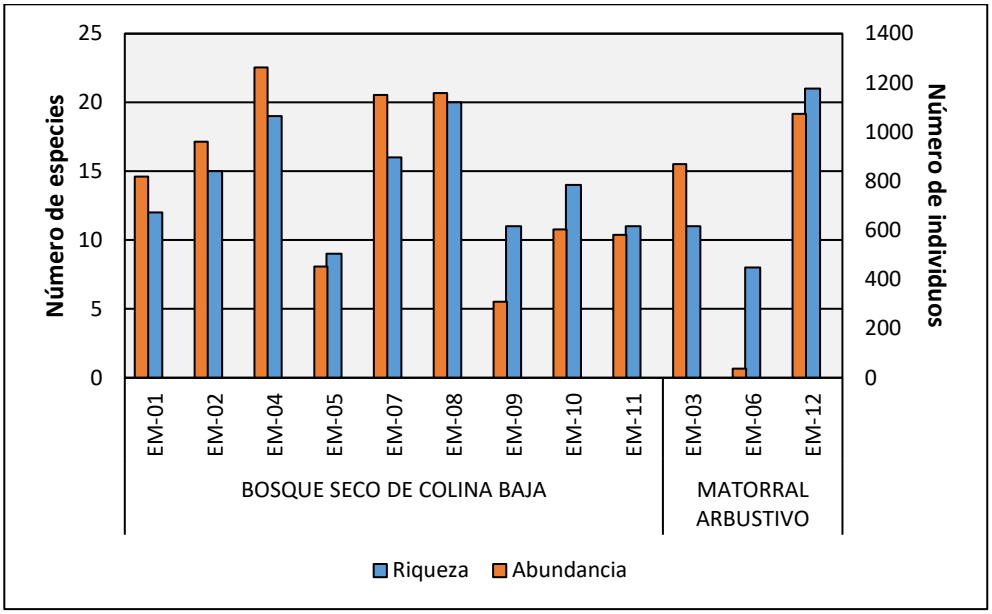
Elaborado por GEMA, 2023.

La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Aristida sp.* con 6861 individuos (74%), mientras que la segunda especie más abundante fue *Monnina pterocarpa* con 502 individuos registrados (5,41%).

6.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza fue EM-12 con 21 especies, mientras que la estación que presentó la mayor abundancia fue EM-04 con 1263 individuos, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 3. RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



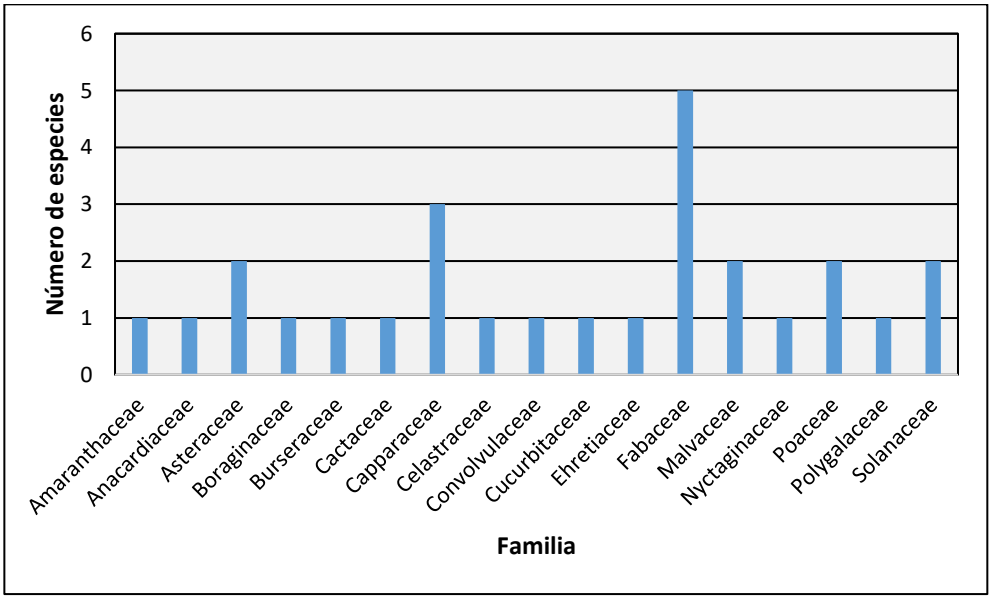
Elaborado por GEMA, 2023.

6.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR COBERTURA VEGETAL

❖ **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

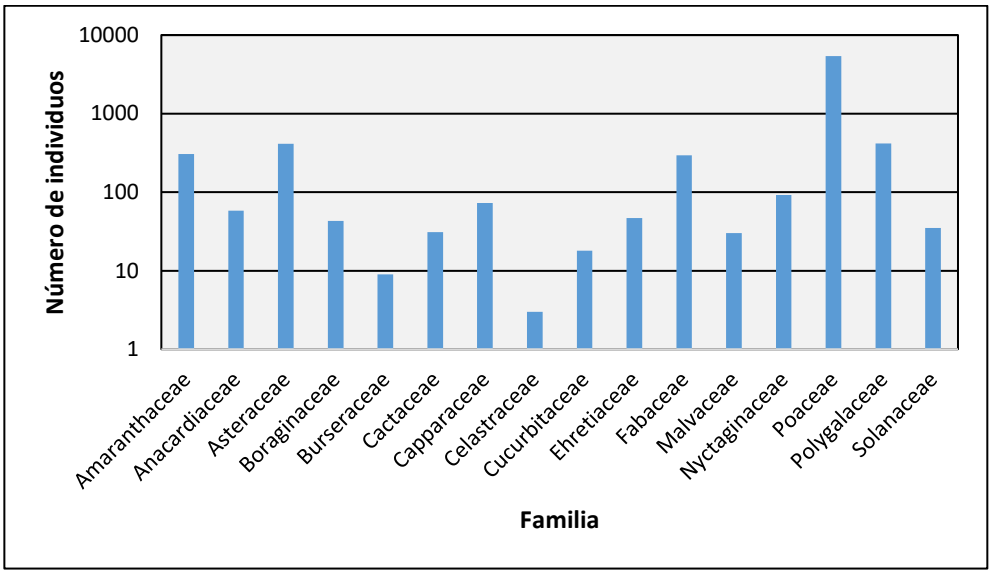
Esta unidad de cobertura vegetal registró a la familia Fabaceae como la de mayor riqueza con cinco (05) especies, seguida de la familia Capparaceae con tres (03) especies registradas. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue Poaceae con 5426 individuos, seguida de la familia Polygalaceae con 417 individuos registrados, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 4. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

GRÁFICO 5. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

A continuación, se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 6: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	Se registraron 12 especies y 819 individuos, distribuidos en 7 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Capparaceae con 3 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 784 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp.* con 748 individuos.
EM-02	Se registraron 15 especies y 961 individuos, distribuidos en 10 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 5 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 527 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 527 individuos.
EM-04	Se registraron 19 especies y 1263 individuos, distribuidos en 13 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 5 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 915 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 915 individuos.
EM-05	Se registraron 9 especies y 453 individuos, distribuidos en 6 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 3 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 421 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 421 individuos.
EM-07	Se registraron 16 especies y 1150 individuos, distribuidos en 13 familias.	Las familias que presentaron la mayor riqueza fueron Asteraceae, Capparaceae y Fabaceae con 2 especies cada una. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 803 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 803 individuos.

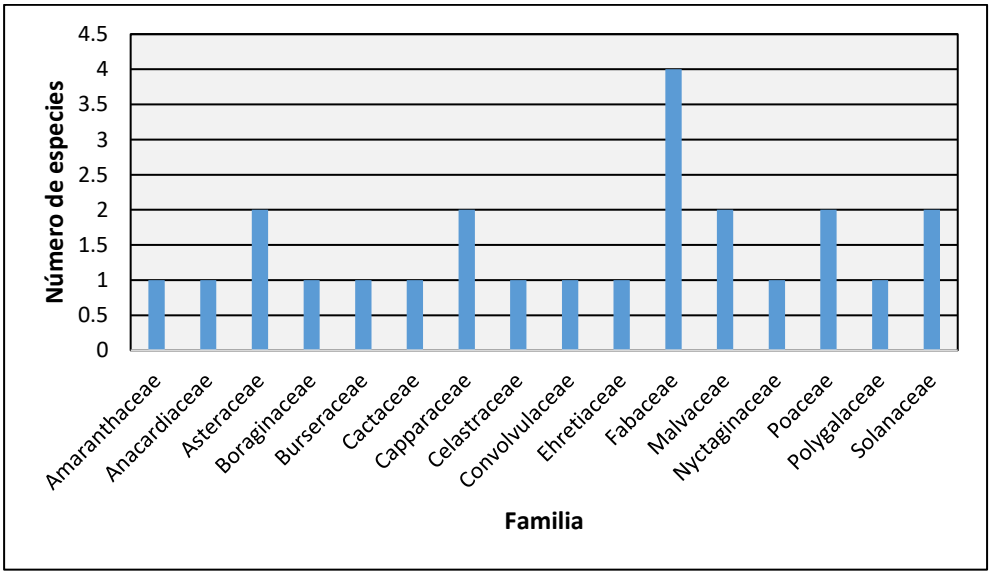
ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-08	Se registraron 20 especies y 1158 individuos, distribuidos en 14 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 5 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 771 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 771 individuos.
EM-09	Se registraron 11 especies y 309 individuos, distribuidos en 6 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 4 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 268 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 268 individuos.
EM-10	Se registraron 14 especies y 604 individuos, distribuidos en 10 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 4 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 403 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 403 individuos.
EM-11	Se registraron 11 especies y 581 individuos, distribuidos en 7 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 3 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 534 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 534 individuos.

Elaborado por GEMA, 2023.

❖ Matorral arbustivo

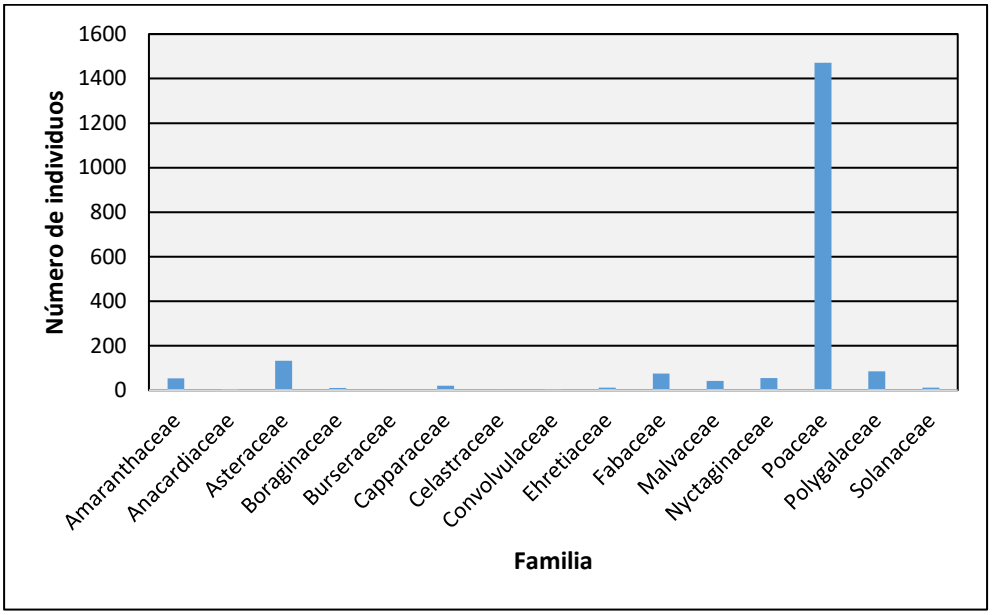
Esta unidad de cobertura vegetal registró a la familia Fabaceae como la de mayor riqueza con cuatro (04) especies, seguida de las familias Capparaceae,Asteraceae,Malvaceae, Poaceae y Solanaceae todas con dos (2) especies. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue Poaceae con 634 individuos, seguida de la familia Asteraceae con 132 individuos registrados, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 6. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2023.

GRÁFICO 7. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2023.

A continuación, se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 7: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MATORRAL ARBUSTIVO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-03	Se registraron 11 especies y 869 individuos, distribuidos en 7 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 3 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 837 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 837 individuos.
EM-06	Se registraron 8 especies y 37 individuos, distribuidos en 5 familias.	Las familias que presentaron la mayor riqueza fueron Capparaceae, Fabaceae y Malvaceae con 2 especies cada una. La familia que presentó la mayor abundancia fue Malvaceae con 22 individuos. La especie más abundante fue *Waltheria ovata* con 12 individuos.
EM-12	Se registraron 21 especies y 1074 individuos, distribuidos en 14 familias.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Fabaceae con 4 especies. La familia que presentó la mayor abundancia fue Poaceae con 634 individuos. La especie más abundante fue *Aristida sp* con 634 individuos.

Elaborado por GEMA, 2023.

6.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

Con los datos obtenidos durante las evaluaciones en campo, se determinó la riqueza específica como los índices de Simpson (1-D), Shannon – Wiener (H') e índice de Margalef (Dmg). A continuación, se presentan los valores de estos índices obtenidos en cada estación de muestreo:

TABLA 8: ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

ÍNDICE DE DIVERSIDAD	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
	EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
Riqueza (S)	12	15	19	9	16	20	11	14	11	11	8	21
Abundancia (N)	819	961	1263	453	1150	1158	309	604	581	869	37	1074
Índice de Simpson (1-D)	0,16	0,65	0,46	0,13	0,50	0,54	0,25	0,53	0,15	0,07	0,79	0,63
Índice de Shannon-Wiener (H')	0,45	1,45	1,18	0,36	1,27	1,44	0,67	1,31	0,45	0,23	1,77	1,63
Índice de Margalef (Dmg)	1,64	2,04	2,52	1,31	2,13	2,69	1,74	2,03	1,57	1,48	1,94	2,87
Índice de Pielou (J)	0,18	0,54	0,40	0,17	0,46	0,48	0,28	0,50	0,19	0,10	0,85	0,53

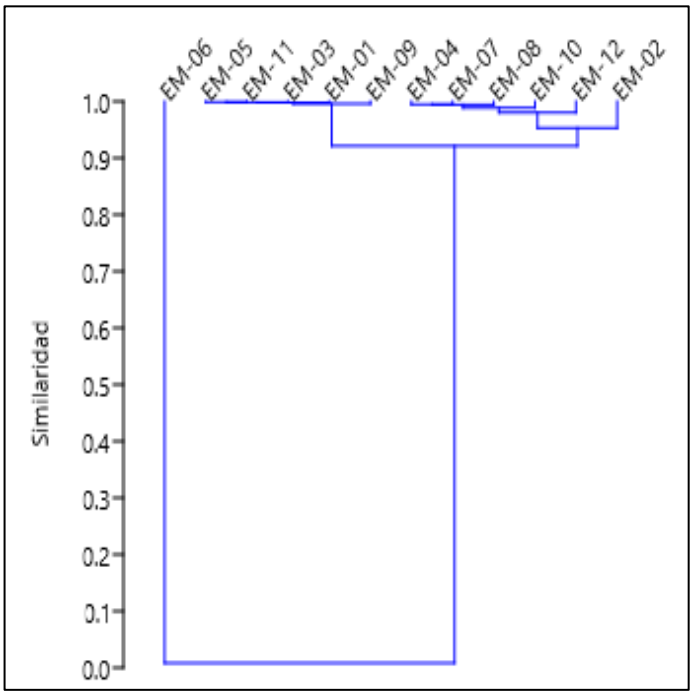
Elaborado por GEMA, 2023.

En base a los registros obtenidos en campo, se registró el valor más alto para el índice de Shannon – Wiener con 1,77 nats/ind en la estación EM-06. Asimismo, en base al índice de Simpson la misma estación presentó el valor más cercano a 1, denotando una alta diversidad. Según el índice de Margalef la estación EM-12 presentó el mayor valor con 2,87. En base al índice de Pielou, la estación que registró el valor más cercano a 1 fue EM-06 con 0,85, lo que nos indica que la mayoría de las especies presentan la misma abundancia.

6.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice de Morisita-Horn. A continuación, se presenta el dendograma obtenido en base al índice de Morisita para las estaciones de muestreo evaluadas:

FIGURA 2. ÍNDICE DE MORISITA-HORN – DENDOGRAMA PARA LAS ESTACIONES DE MUESTREO EVALUADAS



Elaborado por GEMA, 2023.

En base al dendograma obtenido del índice de similitud de Morisita-Horn, tomando en cuenta no solo las especies en común, sino también las abundancias específicas y la abundancia total, las estaciones de muestreo EM-05, EM-11, EM-03, EM-01 y EM-09 presentan una similaridad del 100%, así como también las estaciones EM-04 y EM-07. Esto nos indica que gran parte de las especies o todas las especies se comparten, así como también sus abundancias. La estación que presentó la menor similaridad fue EM-06 con un porcentaje muy cerca al 0%, lo que nos indica que esta estación no comparte muchas especies en común y sus abundancias con el resto de estaciones.

6.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, las especies *Loxopterygium huasango* y *Bursera graveolens* se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), la especie *Prosopis pallida* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y la especie *Vachellia aroma* se encuentra como Casi Amenazada (NT).

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cuatro (04) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC).

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* dentro del apéndice II.

6.6 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

Del total de especies de flora registradas en ambas unidades de cobertura vegetal, 16 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo dos (02) especies utilizadas con fines alimenticios, cuatro (04) especies son utilizadas con fines ornamentales, 10 especies son utilizadas por sus propiedades medicinales, tres (03) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías, cinco (05) especies son utilizadas por su madera, mientras que 14 presentan otros usos.

6.7 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

6.8 DISCUSIONES

Los bosques secos del Perú presentan especies en su mayoría típica de estos ecosistemas, es decir, se encuentran muy bien adaptadas a las condiciones climáticas y cambios de estacionales que caracterizan estos tipos de bosque, es así que la diversidad de especies vegetales es muy reducida si se la compara con los bosques húmedo tropicales, tanto a nivel de géneros como a nivel de familias botánicas; sin embargo, al referirnos a endemismos, este ecosistema es uno de los más representativos e importantes, conteniendo alrededor de 67 especies endémicas de flora (Linares-Palomino, 2010).

Entre la flora registrada, la familia Fabaceae fue la que registró el mayor número de especies, habiéndose notado la presencia de especies en categorías de conservación como el "algarrobo" (*Prosopis pallida)* y el "faique" *Vachellia aroma,* dos árboles ubicados en las categorías vulnerable y casi amenazado por la legislación nacional (El Peruano, 2006) debido a su constante explotación para la obtención de madera. Por otro lado, la familia Poaceae fue la que registró la mayor abundancia con solo dos especies registradas, *Cenchrus sp.* y *Aristida sp.,* siendo esta última la especie más abundante para toda el área evaluada (alrededor del 74%), caracterizándose por ser una especie xerófita, habiéndose adaptado muy bien a los escases de agua (Sulekic, 2003).

El ecosistema costero constituye una fuente de recursos forestales, tanto maderables como no maderables, así como también es utilizado para el forrajeo de ganado debido a la gran presencia de pastos en algunas zonas (MINAM, 2015), todas estas actividades antrópicas se encuentran afectando al bosque, mermando la cantidad de especies y de individuos de flora, sin embargo; el área de estudio presentó algunas especies en protegidas por el Estado Peruano, lo que nos indica que en general la zona se mantiene en un buen estado.

6.9 CONCLUSIONES

- En el área evaluada se registraron 27 especies de flora y 9278 individuos, distribuidos en 16 familias. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Aristida sp.* con 6861 individuos (74%).
- Del total de especies de flora registradas en ambas unidades de cobertura vegetal, 18 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo dos (02) especies utilizadas con fines alimenticios, cuatro (04) especies son utilizadas con fines ornamentales, once (11) especies son utilizadas por sus propiedades medicinales, tres (03) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías, cinco (05) especies son utilizadas por su madera, mientras que 16 presentan otros usos.
- Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), una (01) especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una (01) especie se encuentra como Casi Amenazada (NT). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cuatro (04) especies se encuentra en la categoría de Menor Preocupación. Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* en el apéndice II de la CITES.
- No se registraron especies endémicas.



7. FORESTAL

7.1 INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de especies de plantas, contando con un 10% de la flora del mundo, albergando alrededor de 25 000 especies diferentes, siendo un 30% de ellas de carácter endémico (SERNANP, 2018).

Los bosques secos se encuentran abarcando aproximadamente 2,86% de todo el territorio nacional (MINAM, 2015), ocupando los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Es un ecosistema dominado por árboles caducifolios y muy influenciados por eventos como ENSO, un proceso importante para la regeneración de dichos bosques. Debido a que presenta una estacionalidad marcada con una temporada húmeda corta y en cambio una temporada seca larga, y además de un suelo fértil, es que podemos encontrar una elevada diversidad biológica, así como también un alto número de especies endémicas (La Torre-Cuadros, 2008).

Las especies que conforman estos bosques se caracterizan por ser en mayor proporción caducifolias y menor proporción perennifolias. Estas encuentran representadas por la familia Fabaceae, seguida también, pero en menor cantidad por las familias Cactaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Rutaceae, Moraceae y Rubiaceae (Pérez, 2011), resaltando las especies *Loxopterigium husango, Prosopis pallida, Capparis angulata, Bursera graveolens, Cordia lutea,* entre otras (MINAM, 2015).

Actualmente los bosques secos se encuentran amenazados, principalmente por la alta demanda de tierras para el cultivo de plantas comestibles, así como también por el uso de especies leñosas para construcción y combustible, principalmente como leña y carbón (Marcelo-Peña, 2008).

El presente estudio evalúa el estado en el que se encuentra el ecosistema en función al componente forestal en la zona del proyecto.

7.2 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EN CAMPO

La evaluación forestal medió la composición florística, estructura y potencial forestal de las Unidades de cobertura vegetal ubicadas en el área de estudio; para ello se aplicó el "Método de muestreo 0,5 Ha Gentry Modificado" (Baraloto *et al.,* 2012), diseñado para obtener la mejor representatividad florística y volumétrica con mínimo esfuerzo. Dicha metodología ha

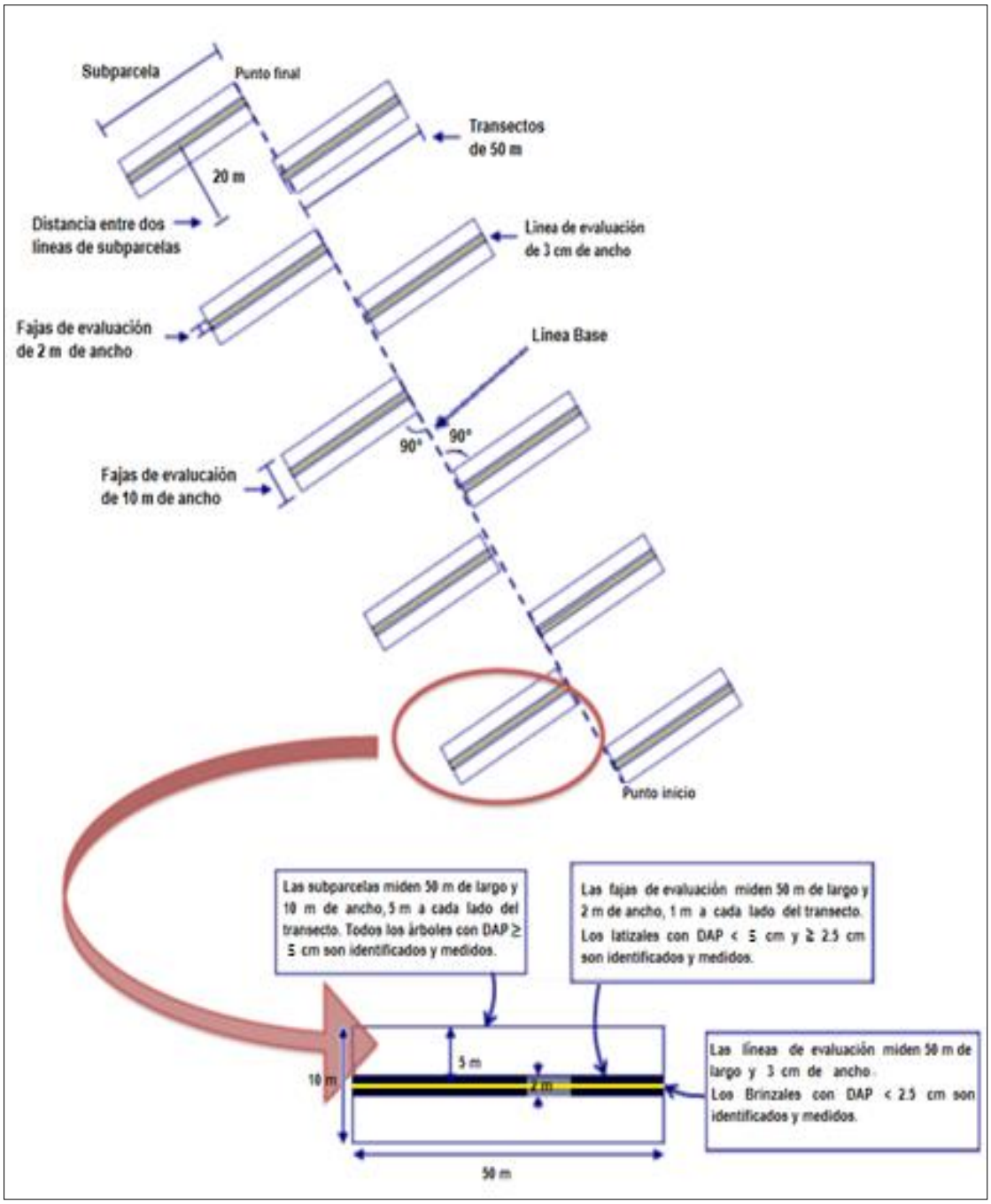
sido validada en 160 parcelas en Perú, Bolivia, Guyana y Brasil, y comparadas con parcelas en Barro Colorado, Panamá y Pasoh (Malasia).

El muestreo se realizó dentro del área de estudio, ubicando una línea base o guía de 200 metros, en la cual se distribuyeron alternadamente, en forma perpendicular y equitativa, diez (10) subparcelas de 10 m de ancho por 50 m de largo (Figura N°03), constituyendo una superficie de 0,5 ha por estación de muestreo (parcela). En las subparcelas mencionadas se evaluaron los fustales, considerando individuos con diámetro a la altura pecho (DAP) igual o mayor a 0,05 m. Asimismo, dentro de cada subparcela se ubicó (01) faja y (01) línea de evaluación para el registro de los individuos de regeneración natural. Las fajas de evaluación con dimensiones 2 m de ancho por 50 m de largo, formaron una superficie de 1 000 m^2 por parcela. En dichas fajas se registraron los latizales; es decir, aquellos individuos cuyo DAP varía entre 2,50 y 4,99 cm. Las líneas de evaluación, cuyas dimensiones son 4,0 cm de ancho por 50 m de largo, encierran una superficie de 20 m2 por parcela. En estas líneas se registraron los brinzales; es decir, aquellos individuos cuyo DAP se encuentran por debajo de 2,50 cm.

En el caso de que el árbol se ramifique desde la base, se medió los diámetros de cada rama por separado a 0,15 m del punto de ramificación; y si la ramificación ocurre antes 1,30 m de altura, se medió el DAP a los 0,50 m del suelo (MINAM, 2012). Asimismo, en el caso de los brinzales la altura se obtuvo por medición directa, mientras que en latizales y fustales se logró por estimación ocular.

La información de campo se registró en formatos establecidos, tomando en cuenta las siguientes variables dasométricas: Especie, DAP, altura total, altura comercial o longitud aprovechable del fuste según corresponda, número de ramas aprovechables, diámetro de ramas aprovechables y longitud de ramas aprovechables (MINAM, 2012). Además, durante el levantamiento de información en campo se realizó el reconocimiento e identificación visual de las intervenciones antrópicas e impacto de la actividad ganadera dentro del bosque. En total por cada punto de muestreo se evaluaron dos (02) unidades muestreales.

FIGURA 3. ESQUEMA DE PARCELA Y SUBPARCELAS



FUENTE: BARALOTO *et al.*, 2012

7.3 RESULTADOS POR UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL

7.3.1 BOSQUE SECO DE COLINA BAJA (BSCB)

❖ **Composición florística**

La evaluación en este tipo de bosque dio como resultado un total de 1192 individuos (entre brinzales, latizales y fustales), los cuales pertenecen a nueve (09) familias botánicas, distribuidas en 14 especies. De este modo, la familia Fabácea cuentan con

cuatro (04) y Capparaceae con tres (3) especies, mientras que el resto de familias cuentan con una (01) especie, tal como se ve a continuación:

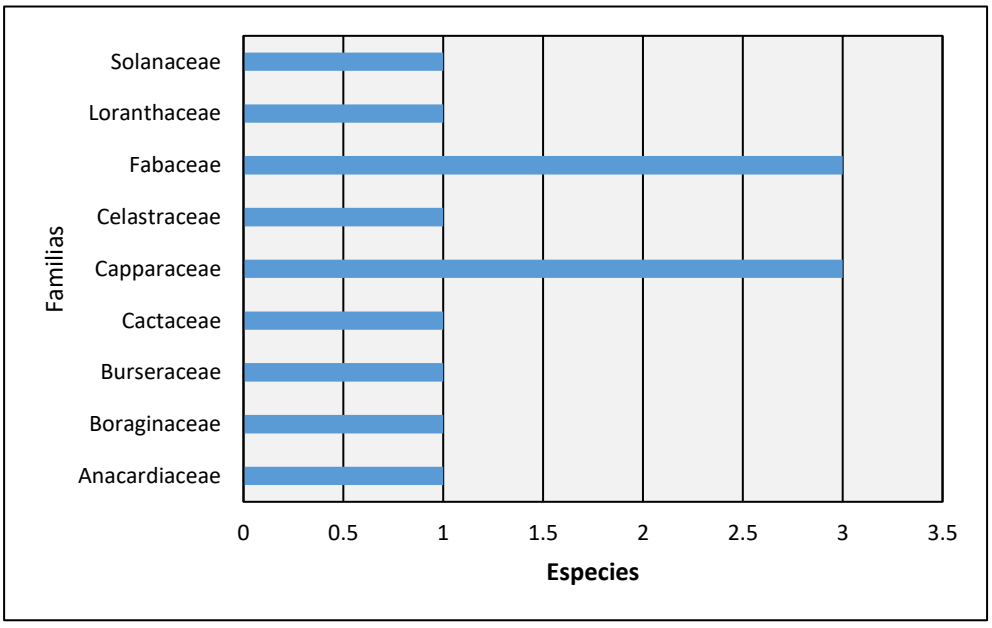
TABLA 9: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

FAMILIA	ESPECIES	INDIVIDUOS
Anacardiaceae	1	135
Boraginaceae	1	316
Burseraceae	1	41
Cactaceae	1	3
Capparaceae	3	273
Celastraceae	1	3
Fabaceae	3	405
Loranthaceae	1	1
Solanaceae	1	15
TOTAL	**15**	**1192**

Elaborado por GEMA, 2023.

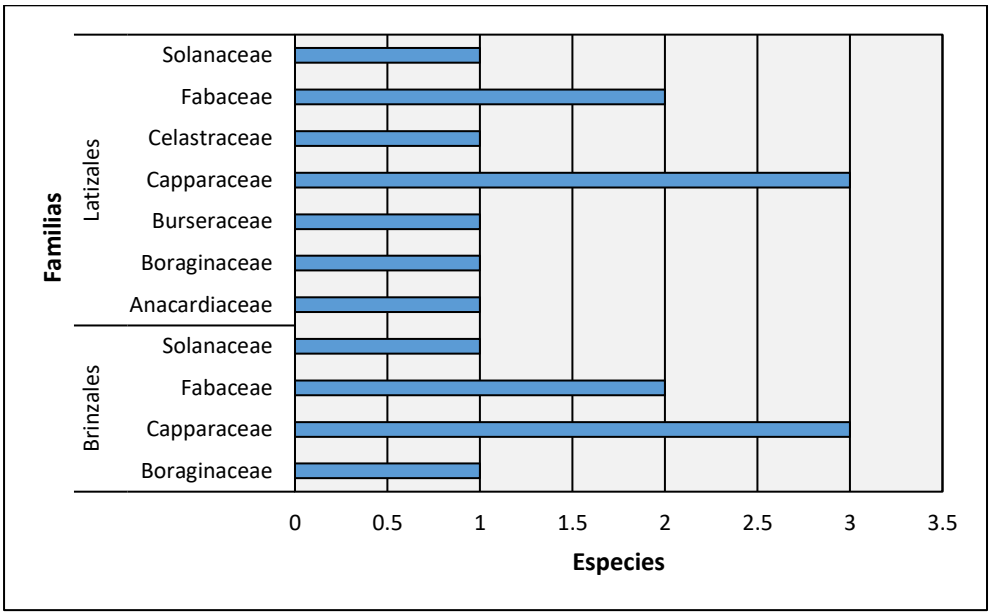
Entre los fustales, las familias con más presencia fueron Fabaceae y Capparaceae 3 especies cada uno. En el caso de los latizales y brinzales, la familia que resaltó más fue Capparaceae con la misma cantidad de especies, seguido de Fabaceae, tal como se puede observar en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 8. FAMILIAS DE FUSTALES EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

GRÁFICO 9. FAMILIAS DE REGENERACIÓN NATURAL EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

❖ **Parámetros estructurales**

En la siguiente tabla se muestran los resultados generales de los parámetros más importantes de caracterización del bosque en la unidad de cobertura vegetal en estudio. Los individuos que fueron considerados para este análisis son los fustales con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 5 cm a más; ya que estos son considerados como individuos establecidos.

TABLA 10: ABUNDANCIA, ÁREA BASAL Y VOLUMEN EN LA UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA (ni/ha)	ÁREA BASAL (m^2/ha)	VOLUMEN DE INDIVIDUOS A PARTIR DE 5 CM DAP (m^3/ha)
Bscb	9	13	216	9,768	48,467

Elaborado por GEMA, 2023.

Tomando los datos de los individuos con un DAP mayor a 5 cm, se obtuvo un valor de área basal de 9,768 m^2/ha y un volumen de 48,467 m^3/ha.

Entre la vegetación que compone el bosque, la familia Fabaceae es la que cuenta con la mayor cantidad de individuos/ha, conformando el 72,22% de los individuos evaluados, seguida de la familia Boraginaceae con el 61,78%.

De acuerdo al Índice de Valor de Importancia simplificado (IVI-S), la especie con mayor peso ecológico en este bosque es *Prosopis pallida* con 74,538%, le siguen *Loxopterygium huasango* con 40,737% y *Cordia lutea* con 36,044%. Al tratarse de un IVI-S, se puede afirmar que *Prosopis pallida* es la especie más abundante y dominante dentro de este

bosque, y las dos especies antes mencionadas se encuentran en camino de alcanzar ese nivel de abundancia y dominancia, tal como se observa en la siguiente tabla:

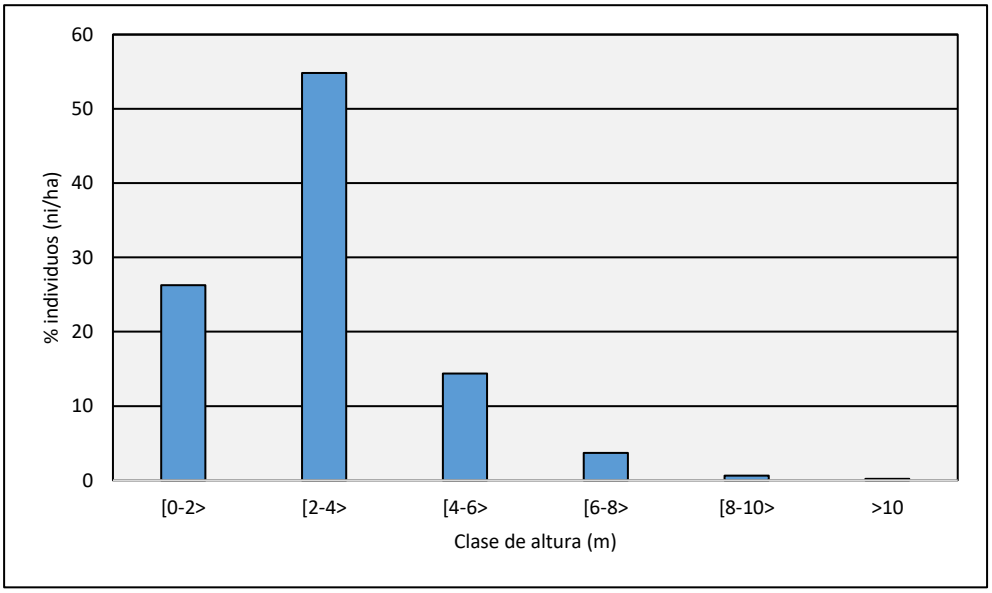
TABLA 11: ABUNDANCIA, DOMINANCIA, VOLUMEN E IVI-S DE LAS ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		IVI-s (%)	VOLUMEN
	ni/ha	%	AB/ha	%		m3/ha
Vachellia aroma	10,222	4,723	0,173	1,768	6,491	0,191
Armatocereus cartwrightianus	0,667	0,308	0,000	0,000	0,308	0,179
Bursera graveolens	6,889	3,183	0,396	4,051	7,234	2,083
Beautempsia avicenniifolia	36,445	16,838	0.69	7,024	23,862	2.493
Capparis crotonoides	0,222	0,103	0,002	0,016	0,119	0,010
Colicodendron scabridum	9,333	4,312	0,474	4,848	9,160	2,548
Cordia lutea	61,778	28,542	0,733	7,502	36,044	2,744
Grabowskia boerhaaviifolia	0,889	0,411	0,001	0,007	0,418	0,045
Loxopterygium huasango	27,333	12,628	2,746	28,109	40,737	19,215
Maytenus octogona	0,444	0,205	0,007	0,069	0,275	0,016
Parkinsonia aculeata	0,222	0,103	0,001	0,006	0,108	0,001
Cercidium praecox	0,889	0,411	0,018	0,189	0,600	0,512
Prosopis pallida	60,889	28,131	4,533	46,406	74,538	18,429
Grabowskia boerhaaviifolia	0,222	0,103	0,000	0,005	0,107	0,001
TOTAL	**216**	**100**	**9,768**	**100**	**200**	**48,467**

Elaborado por GEMA, 2023.

En cuanto a la estructura vertical del bosque, el 54,825% de los individuos evaluados tienen una altura entre 2 y 4 m, mientras que el 0,205% de individuos presentan una altura mayor a 10 m, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

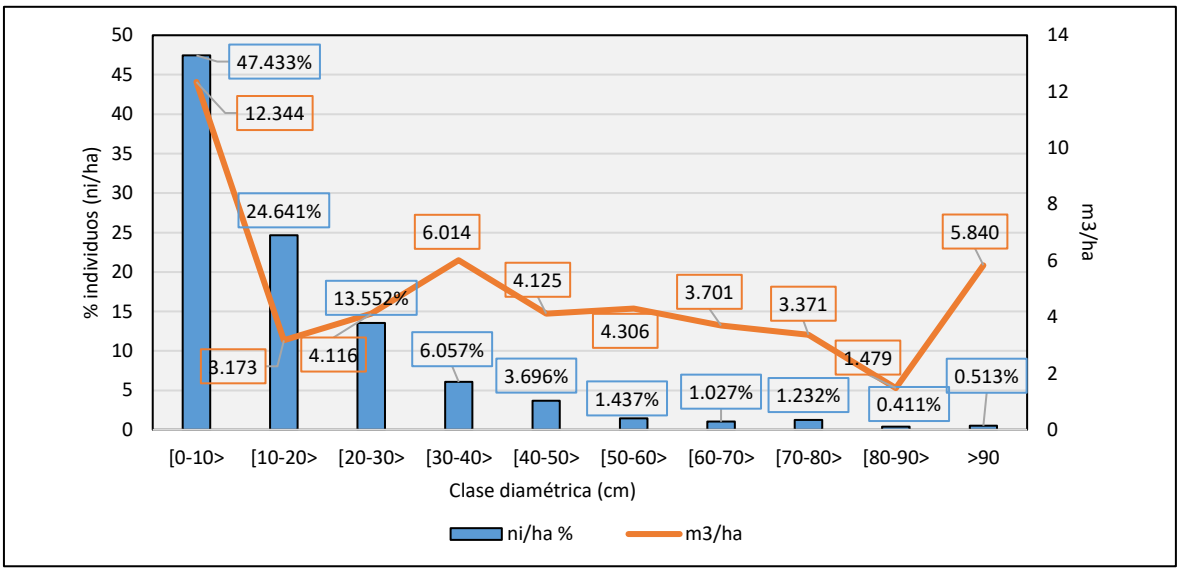
GRÁFICO 10. DISTRIBUCIÓN DE INDIVIDUOS POR CLASE DE ALTURA DEL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

La distribución diametral presenta la tendencia "J invertida", concentrando la mayor cantidad de individuos en el rango [0-10 cm> con 102,667 in/ha (47,433%), seguido del rango [10-20 cm con 53,333 in/ha (24,641%). Del mismo modo, las categorías diamétricas mayores contienen porcentajes menores de individuos, indicando que en el lugar existe alta competencia por recursos debido a que estos son escasos. Por otro lado, en las categorías menores es donde se concentra el mayor volumen comercial, ello principalmente a la alta abundancia, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 11. DISTRIBUCIÓN DE INDIVIDUOS POR CLASE DE ALTURA DEL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

7.3.2 MATORRAL ARBUSTIVO (MA)

❖ **Composición florística**

La evaluación en este tipo de bosque dio como resultado un total de 171 individuos (entre brinzales, latizales y fustales), los cuales pertenecen a siete (07) familias botánicas, distribuidas en 9 especies. De este modo, la familia Capparaceae cuenta con tres (03) especies, seguido de la familia Fabaceae con dos (02) especies. El resto de familias registradas cuentan con una (01) especie cada una, tal como se ve a continuación:

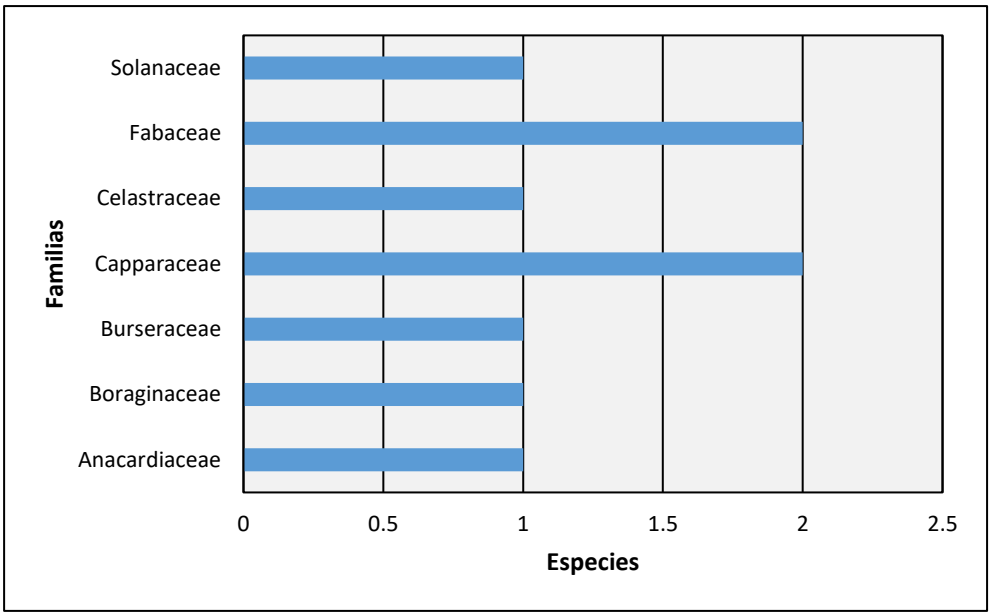
TABLA 12: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL MATORRAL ARBUSTIVO

FAMILIA	ESPECIES	INDIVIDUOS
Anacardiaceae	1	14
Boraginaceae	1	38
Burseraceae	1	15
Capparaceae	2	47
Celastraceae	1	3
Fabaceae	2	36
Solanaceae	1	18
TOTAL	**10**	**171**

Elaborado por GEMA, 2023.

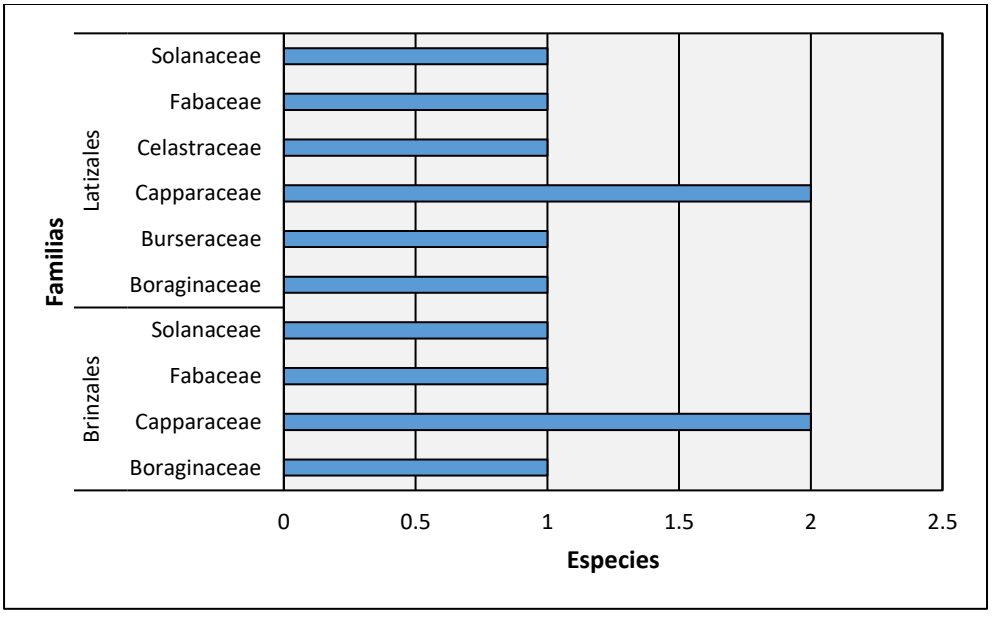
Entre los fustales, las familias con mayor presencia fueron Capparaceae y Fabaceae con 2 especies cada una. En el caso de los latizales y brinzales, la familia que resaltó más fue Capparaceae con la misma cantidad de especies en ambos casos, tal como se puede observar en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 12. FAMILIAS DE FUSTALES EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2023.

GRÁFICO 13. FAMILIAS DE REGENERACIÓN NATURAL EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2023.

❖ **Parámetros estructurales**

En la siguiente tabla se muestran los resultados generales de los parámetros más importantes de caracterización del bosque en la unidad de cobertura vegetal en estudio.

Los individuos que fueron considerados para este análisis son los fustales con un diámetro a la altura del pecho (DAP) de 5 cm a más; ya que estos son considerados como individuos establecidos.

TABLA 13: ABUNDANCIA, ÁREA BASAL Y VOLUMEN EN LA UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL MATORRAL ARBUSTIVO

UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA (ni/ha)	ÁREA BASAL (m^2/ha)	VOLUMEN DE INDIVIDUOS A PARTIR DE 5 CM DAP (m^3/ha)
Ma	7	9	74	2,350	14,343

Elaborado por GEMA, 2023.

Tomando los datos de los individuos con un DAP mayor a 5 cm, se obtuvo un valor de área basal de 2,350 m^2/ha y un volumen de 14,343 m^3/ha.

Entre la vegetación que compone el bosque, la familia Capparaceae es la que cuenta con la mayor cantidad de individuos/ha, conformando el 19,333% de los individuos evaluados, seguida de la familia Fabaceae con el 18,667%.

De acuerdo al Índice de Valor de Importancia simplificado (IVI-S), la especie con mayor peso ecológico en este bosque es *Loxopterygium huasango* con 73,700%, le siguen *Prosopis pallida* con 39,808% y *Cordia lutea* con 24,752%. Al tratarse de un IVI-S, se puede afirmar que *Loxopterygium huasango* es la especie más abundante y dominante dentro de este bosque, y las dos especies antes mencionadas se encuentran en camino de alcanzar ese nivel de abundancia y dominancia, tal como se observa en la siguiente tabla:

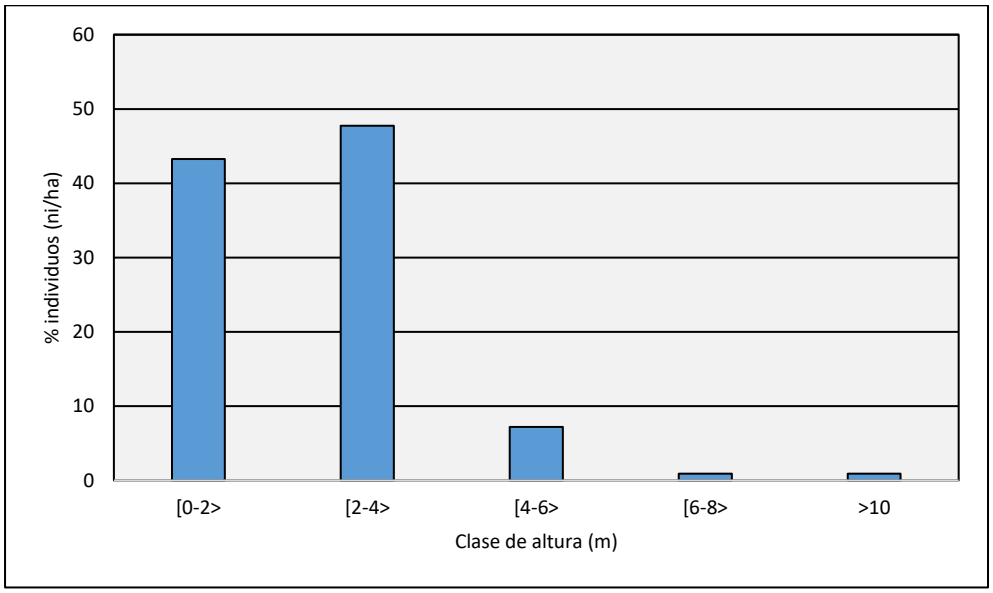
TABLA 14: ABUNDANCIA, DOMINANCIA, VOLUMEN E IVI-S DE LAS ESPECIES FORESTALES DEL MATORRAL ARBUSTIVO

NOMBRE CIENTÍFICO	ABUNDANCIA		DOMINANCIA		IVI-s (%)	VOLUMEN
	in/ha	%	AB/ha	%		m3/ha
Vachellia aroma	6,000	8,108	0,019	0,824	8,932	0,057
Bursera graveolens	4,667	6,306	0,047	1,992	8,299	0,498
Beautempsia avicenniifolia	14,000	18,919	0.088	3.73	22,649	0.793
Colicodendron scabridum	5,333	7,207	0,028	1,193	8,400	0,034
Cordia lutea	14,667	19,820	0,116	4,932	24,752	0,580
Grabowskia boerhaaviifolia	6,000	8,108	0,083	3,551	11,659	0,288
Loxopterygium huasango	9,333	12,613	1,435	61,087	73,700	9,595
Maytenus octogona	1,333	1,802	0,000	0,000	1,802	1,452
Prosopis pallida	12,667	17,117	0,533	22,690	39,808	1,045
TOTAL	**74**	**100**	**2,350**	**100**	**200**	**14,343**

Elaborado por GEMA, 2023.

En cuanto a la estructura vertical del bosque, el 47,748% de los individuos evaluados tienen una altura entre 2 y 4 m, mientras que el 0,901% de individuos presentan una altura mayor a 10 m, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

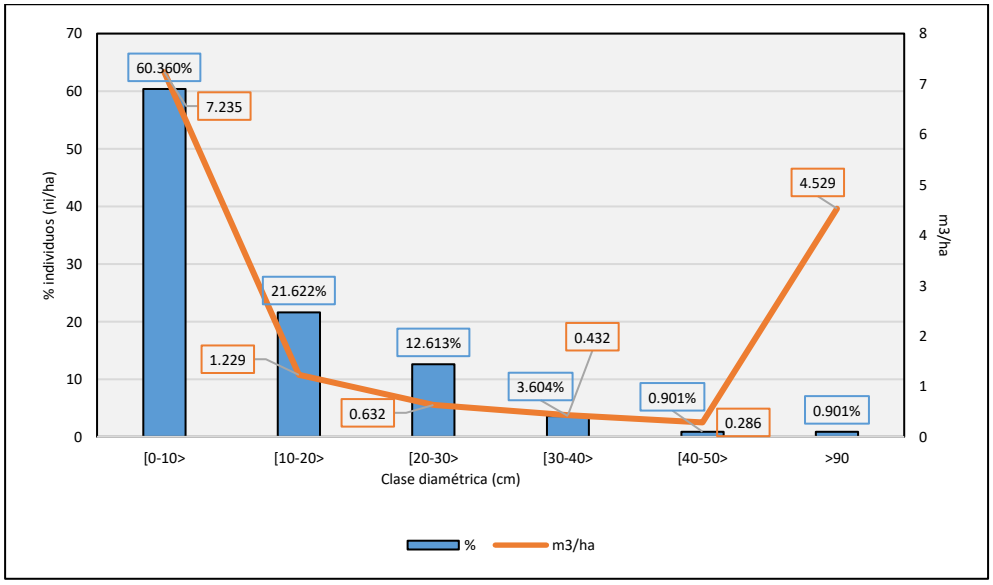
GRÁFICO 14. DISTRIBUCIÓN DE INDIVIDUOS POR CLASE DE ALTURA DEL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2023.

La distribución diametral presenta la tendencia "J invertida", concentrando la mayor cantidad de individuos en el rango [0-10 cm> con 44,667 in/ha (60,360%), seguido del rango [10-20 cm con 16 in/ha (21,622%). Del mismo modo, las categorías diamétricas mayores contienen porcentajes menores de individuos, indicando que en el lugar existe alta competencia por recursos debido a que estos son escasos. Por otro lado, en las categorías menores es donde se concentra el mayor volumen comercial, ello principalmente a la alta abundancia, asi mismo, también encontramos un volumen importante en la mayor categoría, esto debido a los grandes diámetros registrados (>90) tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 15. DISTRIBUCIÓN DE INDIVIDUOS POR CLASE DE ALTURA DEL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2023.

7.4 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, las especies *Loxopterygium huasango* y *Bursera graveolens* se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), la especie *Prosopis pallida* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y la especie *Vachellia aroma* se encuentra como Casi Amenazada (NT).

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cinco (05) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación.

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* dentro del apéndice II.

7.5 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

Del total de especies forestales registradas en ambas unidades de cobertura vegetal, 11 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo 11 especies utilizadas por su madera; entre ellas *Loxopterygium husango, Vachellia aroma, Colicodendron scabridum,* etc., tres (03) especies utilizadas como combustible (leña y carbón), cuatro (04) especies utilizadas con fines medicinales y una (01) especie utilizada para la elaboración de artesanías.

7.6 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

7.7 DISCUSIONES

Los bosques secos se caracterizan por ser un ecosistema amenazado, el cual se ve regido por elevadas temperaturas y periodos secos extremos con posibilidad de lluvias ocasionales como consecuencia de fenómenos climáticos como lo es el Fenómeno del Niño (AIDER, 2014). Un estudio realizado en el 2015 en Piura, muestra que las especies predominantes de estos bosques son *Loxopterygium huasango, Bursera graveolens, Ceiba trichistandra, Cordia lutea,* entre otras (Carrillo, 2015), lo que concuerda con los resultados obtenidos durante la evaluación en campo.

En el bosque seco de colina baja, se registraron 85 individuos en estado brinzal, 133 latizales y 974 individuos fustales, lo cual nos indica que el bosque se encuentra predominado por especies plenamente establecidas, al igual que en el matorral arbustivo donde se registraron 17 brinzales, 43 latizales y 11 fustales. Es importante mencionar que el registro de especies de crecimiento temprano como lo son los brinzales y latizales nos indica que la regeneración natural se viene dando en las áreas evaluadas. Las familias que resaltaron de manera general en ambas unidades de cobertura vegetal fueron Fabaceae y Capparaceae, encontrándose ambas entre las que presentan mayor riqueza en diversos estudios realizados en los bosques secos de Piura (Carrillo, 2015).

Entre las especies dominantes encontramos a *Prosopis pallida, Loxopterygium huasango* y *Cordia lutea*, tanto para el bosque seco de colina baja y el matorral arbustivo. Las tres especies son muy utilizadas por su madera en construcciones, ebanistería y en el mercado de suelos, y es quizás su gran demanda lo que coloca a dos de estas especies en categorías de peligro crítico (*Loxopterygium huasango*) y vulnerable (*Prosopis pallida*) por la legislación nacional (El Peruano, 2006), sin embargo; en los bosques evaluados ambas especies lograron el primer lugar en cuanto a dominancia (IVI-s) lo que nos indica que a pesar de las actividades que se vienen realizando en el Lote X, las áreas de bosque y matorral se encuentran en un buen estado de conservación.

7.8 CONCLUSIONES

- En la unidad de cobertura vegetal Bosque seco de colina baja (Bscb) se registraron 1192 individuos, 13 especies y nueve (09) familias. Teniendo en cuenta los individuos establecidos, se registró una abundancia de 216 ni/ha, un área basal de 9,768 m^2/ha y un volumen de 48,467 m^3/ha. Según el IVI-s, la especie más abundante y dominante de este bosque fue *Prosopis pallida* con el 74,538%.
- En la unidad de cobertura vegetal Matorral arbustivo (Ma) se registraron 171 individuos, 9 especies y siete (07) familias. Teniendo en cuenta los individuos establecidos, se registró una abundancia de 74 ni/ha, un área basal de 2,350 m^2/ha y un volumen de 14,343 m^3/ha. Según el IVI-s, la especie más abundante y dominante de este bosque fue *Loxopterygium huasango* con el 73,700%.
- Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), una (01) especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una (01) especie se encuentra como Casi Amenazada (NT). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cinco (05) especies se encuentra en la categoría de Menor Preocupación. Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* dentro del apéndice II.
- Doce especies presentaron usos por parte de la población local, de estas 11 especies utilizadas por su madera, tres (03) especies utilizadas como combustible (leña y carbón), cuatro (04) especies utilizadas con fines medicinales y una (01) especie utilizada para la elaboración de artesanías.
- No se registraron especies endémicas.



8. HERPETOLOGÍA

8.1 INTRODUCCIÓN

El Desierto Costero Peruano posee características singulares de extrema aridez y una relativa limitada oferta de alimentos (Brack, 1986), que condicionan a los organismos que habitan este ecosistema a presentar diversas adaptaciones para dividir los recursos y poder coexistir. En los reptiles, estas adaptaciones se presentan generalmente como diferencias en el uso de recursos tróficos, espaciales y/o temporales (Pianka, 1986).

La información existente acerca de la herpetofauna (anfibios y reptiles) del desierto costero peruano es limitada (Icochea, 1998) y orientada principalmente a los aspectos taxonómicos de las especies que comprende, aunque este es un aspecto sumamente importante, también se hacen básicos los datos ecológicos, los cuales hasta el momento son escasos. Cabe resaltar que gran parte de la herpetofauna del desierto costero peruano presenta algún grado de endemismo (Carrillo & Icochea,1995), sin embargo, en la actualidad ésta viene siendo amenazada, presentándose como causante principal al avance de la urbanización el cual genera la destrucción de los hábitats naturales (Icochea, 1998).

Es necesario remarcar, que una de las más importantes actualizaciones y recopilaciones de información acerca de la herpetofauna de la región occidental del norte de Perú fue hecha por Venegas (2005), sin embargo, este estudio está basado en la herpetofauna habitante de los bosques secos ecuatoriales, y no de las zonas desérticas y bosques muy ralos, como es el área de este estudio.

La presente evaluación pretende caracterizar la herpetofauna en el área donde se enmarcará el futuro proyecto de perforación de pozos de desarrollo y poder determinar los posibles impactos hacia dicho grupo.

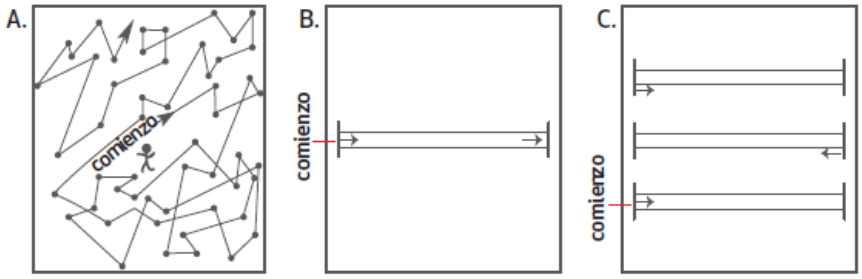
8.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO

❖ **Búsqueda por encuentro visual (VES)**

Está técnica debe ser entendida como una evaluación limitada o estandarizada por tiempo de búsqueda. Este método es ampliamente conocido y es citado comúnmente como VES por sus siglas en ingles *Visual Encounter Survey* (Heyer *et al*., 1994), y en español como búsqueda por encuentra visual o REV (Relevamiento por encuentro visual) (Rueda *et al*., 2006).

El tiempo de muestreo por unidad de muestreo, según el hábitat y la experiencia en campo, puede oscilar entre 20 a 30 minutos (horas/hombre), y constará de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Esta técnica se realizará tanto de día como de noche (Córdova *et al.,* 2009), pues permitirá localizar a las especies diurnas durmiendo en la vegetación baja (Doan, 2003; Schlüter y Pérez, 2004). Cada unidad de muestreo deberá estar espaciada como mínimo 50 metros. Se establecerán como mínimo 4 unidades muestreales por cada punto de muestreo por cada día, en total se debe tener como esfuerzo muestreal dos (02) días de evaluación por cada punto.

FIGURA 4. DISEÑO DE LA BÚSQUEDA POR ENCUENTRO VISUAL



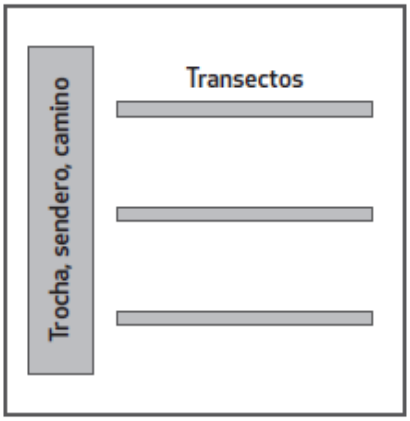
A: diseño de caminatas aleatorias y las camina en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente las áreas a cada lado del sendero
Fuente: Heyer *et al.* (1994).

- **Transectos de banda fija (BTF)**

Mediante esta técnica se realizarán recorridos efectuando búsquedas minuciosas a una velocidad constante se contabilizan los anfibios y reptiles registrados de forma visual y auditiva (Jaeger, 2001; Icochea *et al.,* 2001), el mismo transecto se evaluará tanto de día y de noche. Se establecerán como mínimo 4 transectos por cada punto de muestreo.

Cada unidad de muestreo puede presentar áreas de 50 metros de largo por dos metros de ancho en zonas agrestes y de poco acceso, hasta 100 metros de largo y dos metros de ancho en zonas abiertas y accesibles, el área de cada unidad de muestreo se determinará en campo dependiendo de la accesibilidad y las características del terreno. El tiempo de muestreo oscila entre 30 a 45 minutos (horas/hombre).

FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN IDEAL DE LOS TRANSECTOS DE BANDA FIJA EN FUNCIÓN AL CAMINO Y ENTRE ELLOS



Fuente: Claudia Torres (2013)

8.3 RESULTADOS GENERALES

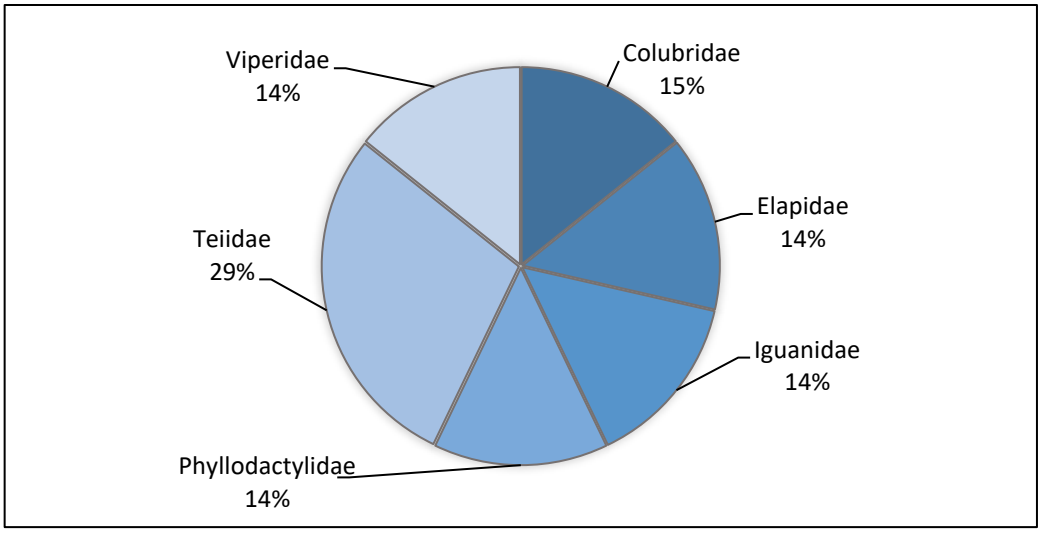
8.3.1 ANFIBIOS

Debido a las condiciones climatológicas del área de evaluación, por ser una zona seca y partes áridas sin fuentes naturales de agua, no se registró la presencia de anfibios en ninguno de los puntos de evaluación.

8.3.2 REPTILES

La composición de la herpetofauna consideró el estudio en las 12 estaciones de muestreo distribuidas en dos (02) unidades de cobertura vegetal. De manera general, los resultados obtenidos arrojan que la familia Teiidae presenta la mayor riqueza con 29% de las especies registradas en todo el Lote X, el resto de familias presento la misma riqueza con una (01) especie registrada cada una, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

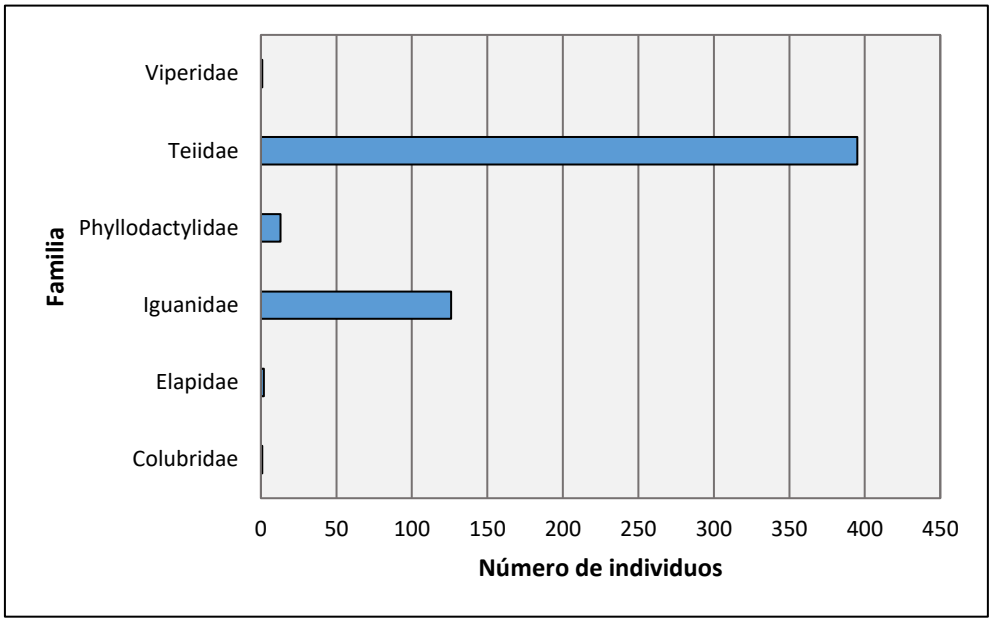
GRÁFICO 16. PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL LOTE X



Elaborado por GEMA, 2020.

Por otro lado, en cuanto a la abundancia, la familia que resaltó fue Teiidae con 395 individuos (73,4 % del total de individuos), seguido de la familia Iguanidae con 126 individuos (23,4 %) para todo el Lote X, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 17. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL LOTE X



Elaborado por GEMA, 2020.

8.4 RESULTADOS POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

8.4.1 RIQUEZA DE REPTILES

En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de siete (07) especies distribuidas en seis (06) familias del orden Squamata, en el siguiente cuadro se presenta la riqueza de reptiles por familias registradas:

TABLA 15: NÚMERO DE ESPECIES DE REPTILES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
		EM01	EM02	EM04	EM05	EM07	EM08	EM09	EM10	EM11	EM03	EM06	EM12
Squamata	Colubridae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elapidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Iguanidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Phyllodactylidae	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
	Teiidae	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
	Viperidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TOTAL RIQUEZA		**3**	**4**	**3**	**4**	**2**	**4**	**3**	**2**	**3**	**3**	**4**	**2**

Elaborado por GEMA, 2020.

Las estaciones que registraron la mayor riqueza fueron EM-02, EM-05 y EM-08 perteneciente al Bosque seco de colina baja y la estación EM-06 perteneciente al Matorral arbustivo con cuatro (04) especies.

8.4.2 ABUNDANCIA DE REPTILES

En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 538 individuos pertenecientes a siete (07) especies distribuidas en seis (06) familias del orden Squamata, en el siguiente cuadro se presenta la abundancia de reptiles por familias registradas:

TABLA 16: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE REPTILES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
		EM01	EM02	EM04	EM05	EM07	EM08	EM09	EM10	EM11	EM03	EM06	EM12
Squamata	Colubridae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elapidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	Iguanidae	13	5	9	4	7	12	3	14	21	2	9	27
	Phyllodactylidae	3	1	0	1	0	2	0	0	1	3	2	0
	Teiidae	4	26	31	30	21	25	47	38	165	1	4	3
	Viperidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TOTAL ABUNDANCIA		**20**	**32**	**41**	**35**	**28**	**39**	**51**	**52**	**187**	**6**	**17**	**30**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación que registró la mayor abundancia fue EM-11 perteneciente al Bosque seco de colina baja (Bscb) con 187 individuos (34,8 %).

TABLA 17: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE REPTILES EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	EM01	EM02	EM04	EM05	EM07	EM08	EM09	EM10	EM11	EM03	EM06	EM12
1	Squamata	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Elapidae	*Micrurus tschudii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3		Iguanidae	*Microlophus occipitalis*	13	5	9	4	7	12	3	14	21	2	9	27
4		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus kofordi*	3	1	0	1	0	2	0	0	1	3	2	0
5		Teiidae	*Callopistes flavipunctatus*	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0
6			*Dicrodon guttulatum*	4	25	31	27	21	24	47	38	165	1	4	3
7		Viperidae	*Bothrops barnetti*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

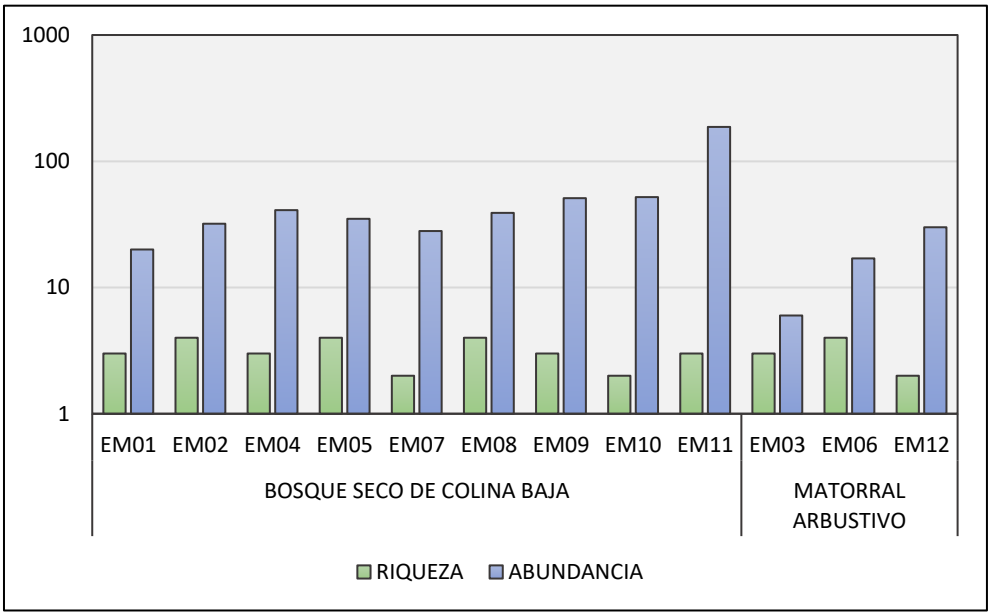
Elaborado por GEMA, 2020.

La especie más abundante para todos los puntos de evaluación fue *Dicrodon guttulatum* con 390 individuos registrados (72,49 %). La segunda especie más abundante fue *Microlophus occipitalis* con 126 individuos registrados (23,42 %).

8.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES POR ESTACIÓN DE MUESTREO

Como se puede observar en el siguiente gráfico, las estaciones que presentaron la mayor riqueza fueron EM-02, EM-05, EM-08 (Bosque seco de colina baja) y EM-06 (Matorral arbustivo) con cuatro (04) especies registradas cada una, y la estación que registró la mayor abundancia fue EM-011 (Bosque seco de colina baja) con 187 individuos.

GRÁFICO 18. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



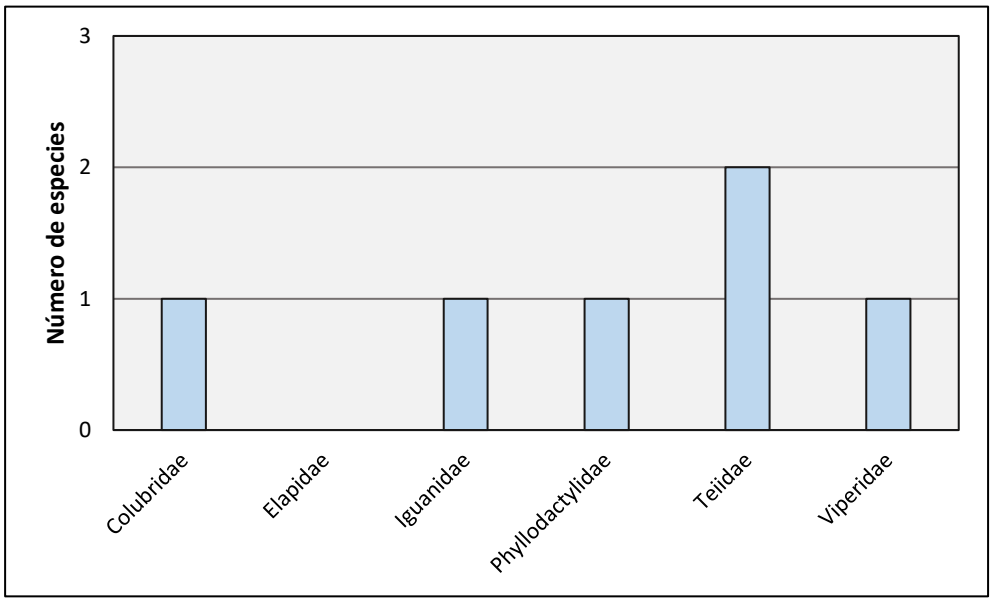
Elaborado por GEMA, 2020.

8.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

❖ **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

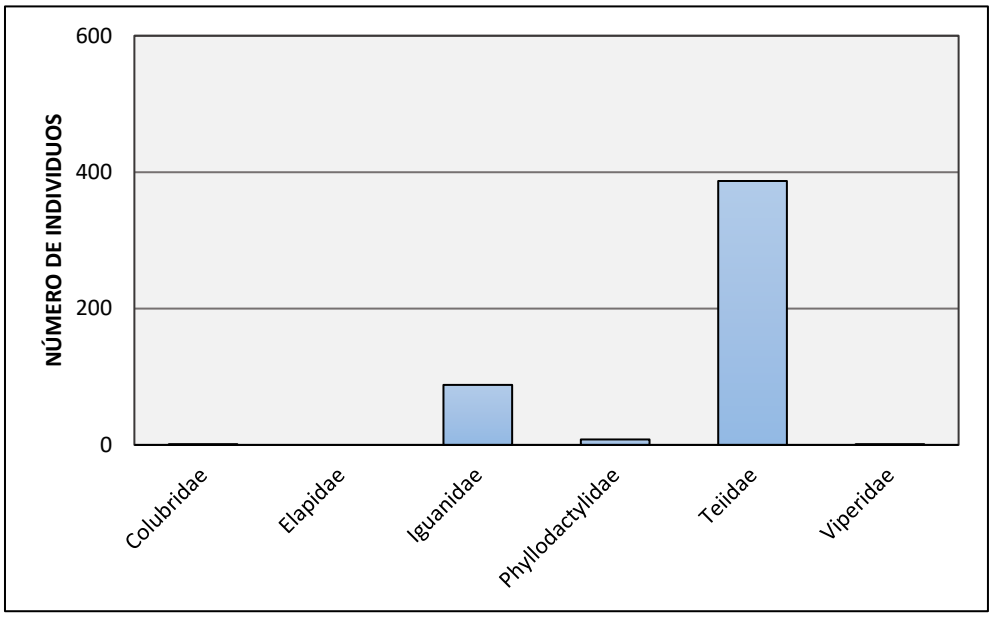
Esta unidad de cobertura vegetal registró a la familia Teiidae como la de mayor riqueza con dos (02) especies, el resto de las familias registró solo una (01) especie cada una. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue también Teiidae con 387 individuos, seguida de la familia Iguanidae con 88 individuos registrados, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 19. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 20. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

En esta unidad de cobertura vegetal se evaluaron nueve (09) estaciones las cuales son: EM-01, EM-02, EM-04, EM-05, EM-07, EM-08, EM-09, EM-10 y EM-11.

Los resultados por cada estación de muestreo para esta unidad de cobertura vegetal se presentan a continuación:

TABLA 18: RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES DE BOSQUE SECO DE COLINA BAJA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	Se registraron 3 especies con 20 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Microlophus occipitalis* registró la mayor abundancia con 13 individuos.
EM-02	Se registraron 4 especies con 32 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	La familia Teiidae registró la mayor riqueza con dos (02) especies. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 25 individuos.
EM-04	Se registraron 3 especies con 41 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 31 individuos.
EM-05	Se registraron 4 especies con 35 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	La familia Teiidae registró la mayor riqueza con dos (02) especies. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 27 individuos.
EM-07	Se registraron 2 especies con 28 individuos, pertenecientes a 2 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 13 individuos.
EM-08	Se registraron 4 especies con 39 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	La familia Teiidae registró la mayor riqueza con dos (02) especies. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 24 individuos.

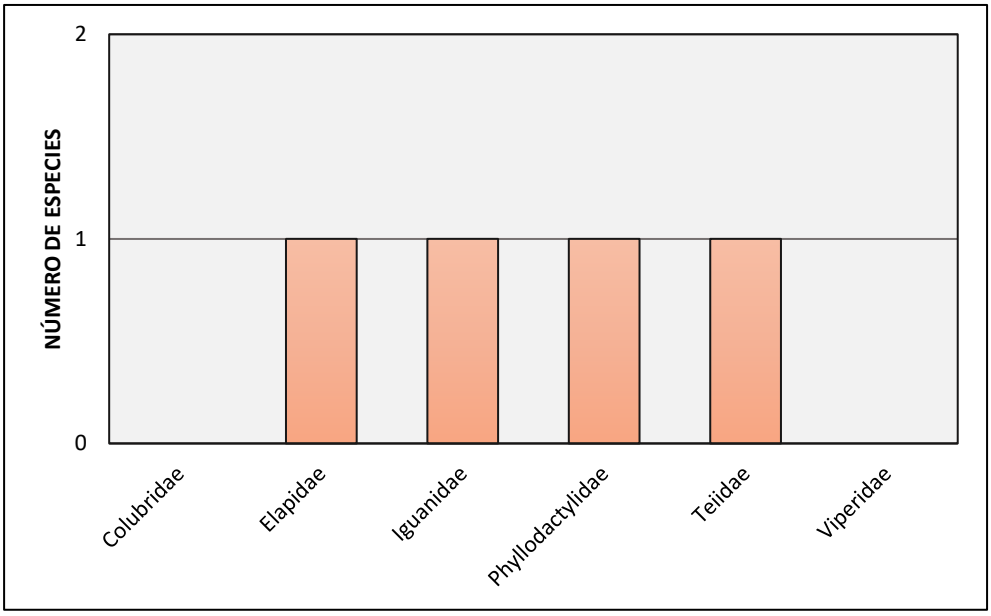
ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-09	Se registraron 3 especies con 51 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 47 individuos.
EM-10	Se registraron 2 especies con 52 individuos, pertenecientes a 2 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 38 individuos.
EM-11	Se registraron 3 especies con 187 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Dicrodon guttulatum* registró la mayor abundancia con 165 individuos.

Elaborado por GEMA, 2020.

❖ Matorral arbustivo (Ma)

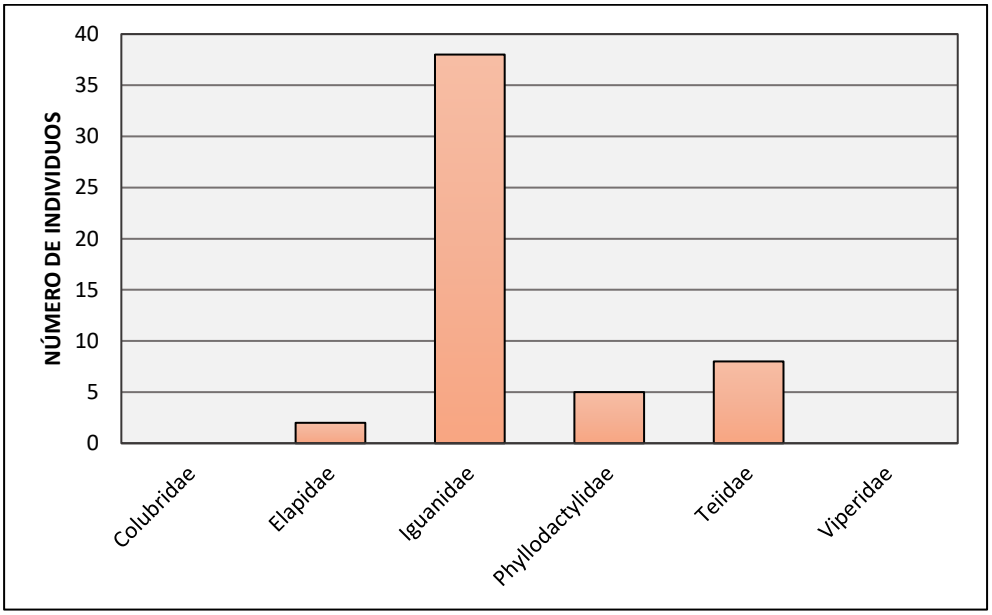
Las familias registradas presentaron una (01) especie cada una. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue Iguanidae con 38 individuos, seguida de la familia Teiidae con ocho (08) individuos registrados, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 21. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 22. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

En esta unidad de cobertura vegetal se evaluaron las estaciones EM-03, EM-06 y EM-12. Los resultados por cada estación de muestreo en esta unidad de cobertura vegetal se presentan a continuación:

TABLA 19: RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES DEL MATORRAL ARBUSTIVO POR ESTACIÓN DE MUESTREO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-03	Se registraron 3 especies con 6 individuos, pertenecientes a 3 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Phyllodactylus kofordi* registró la mayor abundancia con tres (03) individuos.
EM-06	Se registraron 4 especies con 17 individuos, pertenecientes a 4 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Microlophus occipitalis* registró la mayor abundancia con nueve (09) individuos.
EM-12	Se registraron 2 especies con 30 individuos, pertenecientes a 2 familias del orden Squamata.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Microlophus occipitalis* registró la mayor abundancia con 27 individuos.

Elaborado por GEMA, 2020.

8.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

Con los datos obtenidos durante las evaluaciones en campo, se determinó la riqueza específica como los índices de Simpson (1-D), Shannon – Wiener (H') e índice de Margalef (Dmg). A continuación, se presentan los valores de estos índices obtenidos en cada estación de muestreo:

TABLA 20: ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA REPTILES

ÍNDICES DE DIVERSIDAD	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
	EM01	EM02	EM04	EM05	EM07	EM08	EM09	EM10	EM11	EM03	EM06	EM12
Riqueza (S)	3	4	3	4	2	4	3	2	3	3	4	2
Abundancia (N)	20	32	41	35	28	39	51	52	187	6	17	30
Índice de Simpson (1-D)	0,52	0,36	0,38	0,38	0,38	0,52	0,15	0,39	0,21	0,61	0,64	0,18
Índice de Shannon-Wiener (H')	0,89	0,70	0,63	0,76	0,56	0,91	0,32	0,58	0,38	1,01	1,18	0,33
Índice de Margalef (Dmg)	0,67	0,87	0,54	0,84	0,30	0,82	0,51	0,25	0,38	1,12	1,06	0,29
Índice de Pielou (J)	0,81	0,50	0,58	0,55	0,81	0,65	0,29	0,84	0,35	0,92	0,85	0,47

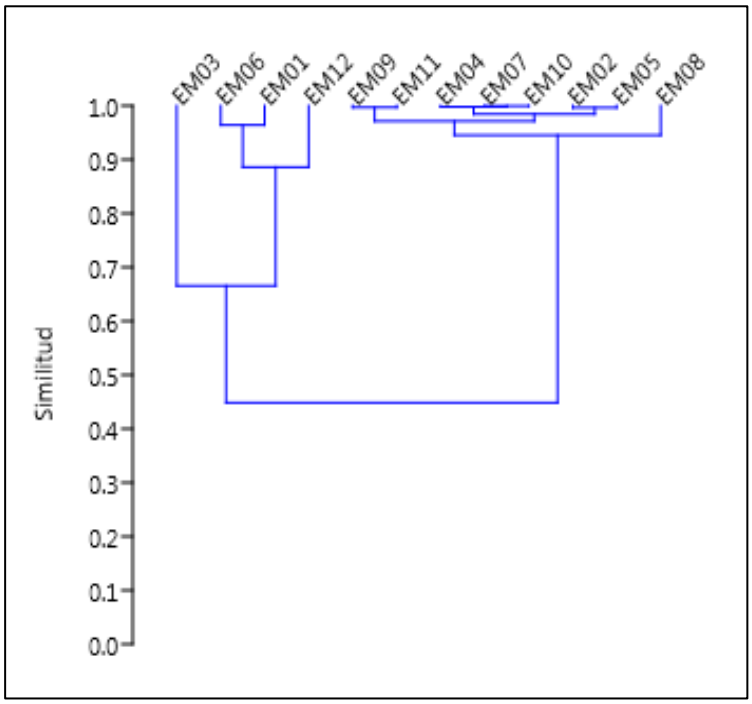
Elaborado por GEMA, 2020.

En base a los registros obtenidos en campo, se registró el valor más alto para el índice de Shannon – Wiener con 1,18 nats/ind en la estación EM-06. Asimismo, en base al índice de Simpson la misma estación presentó el valor más cercano a 1 con 0,64, denotando una media alta diversidad. Según el índice de Margalef la estación EM-12 presentó el mayor valor con 1,12. En base al índice de Pielou, la estación que registró el valor más cercano a 1 fue EM-03 con 0,92, lo que nos indica que la mayoría de las especies presentan la misma abundancia.

8.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice de Morisita-Horn, cuyas fórmulas se presentan en los anexos de la línea base biológica. A continuación, se presenta el dendrograma obtenido en base al índice de Morisita para las estaciones de muestreo evaluadas:

FIGURA 6. ÍNDICE DE MORISITA-HORN – DENDROGRAMA PARA LAS ESTACIONES DE MUESTREO EVALUADAS



Elaborado por GEMA, 2020.

En base al dendrograma obtenido del índice de similitud de Morisita-Horn, tomando en cuenta no solo las especies en común, sino también las abundancias específicas y la abundancia total, las estaciones de muestreo EM-07 y EM-10 presentan una similaridad del 99%, así como también las estaciones EM-09 y EM-011. Esto nos indica que gran parte de las especies o todas las especies se comparten, así como también sus abundancias. La estación que presentó la menor similaridad fue EM-03 con un porcentaje de 45%, lo que nos indica que esta estación no comparte muchas especies en común y sus abundancias con el resto de estaciones.

8.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registraron a las especies *Dicrodon guttulatum* "Cañan" y *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" en la categoría NT (Casi Amenazado) asimismo la especie *Bothrops barnetti* "Macanche" se registró en la catergoría VU (Vulnerable) el resto de especies no presenta categorización alguna.

Según la IUCN (2022-2) se registraron a las especies *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" en la categoría Casi Amenazado (NT) y *Bothrops barnetti* "Jergón" en la categoría Data Deficiente (DD), el resto de especie se encuentra en la categoría Preocupación Menor (LC).

Con relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), ninguna especie registrada se encuentra dentro de algún Apéndice.

8.6 USO POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

Se registra a las especies *Dicrodon guttulatum* "Cañan" y *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" que presentan el uso como susbsistencia (alimentación) por algunos pobladores, sin embargo no es una práctica común. Asimismo la especie *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" presenta usos para artesanía y de forma medicinal.

8.7 ESPECIES ENDÉMICAS

Las especies *Callopistes flavipuncatus, Dicrodon guttulatum* y *M. tschudii* son endémicas del BSEVOC (Bosque seco de la vertiente occidental) de Perú y Ecuador (Peters & Orejas-Miranda, 1970; Peters & Donoso-Barros, 1974; Carrillo & Icochea, 1995; Campbell & Lamar, 2004).

La especie *Microlophus occipitalis* posee una distribución vertical más amplia, que se extiende a través del Desierto del Pacífico (DP) hasta el centro del Perú (Carrillo & Icochea, 1995).

La especie Bothrops barnetti "Macanche" se encuentra a lo largo de la costa del Pacífico del norte del Perú siendo endémica de la zona. Se encuentra a bajas elevaciones en matorrales tropicales áridos.

8.8 DISCUSIONES

Se pudo observar la diferencia en la composición de especies entre las unidades de cobertura vegetal evaluadas, para el Bosque seco de colina baja se registró una predominancia de la especie *Dicrodon guttulatum* (Familia Teiidae) mientras que para el Matorral arbustivo se registró la predominancia de la especie *Microlophus occipitalis* (Familia Iguanidae).

La especie *Dicrodon guttulatum* presenta una alta afinidad con la especie arbórea de *Prosopis pallida* (Algarrobo), ya que lo utilizan como refugio donde construyen huecos largos dentro de su tronco. Son arborícolas, se alimentan de sus hojas, flores, frutos tiernos y frescos; que proveen al saurio de proteínas, azúcar, aceite, resina y minerales. Su abundancia marcada en el Bosque seco de colina baja (Bscb) se debería a que tiene mayor cantidad de recursos tanto alimenticios como de hábitat para su subsistencia, al registrarse una alta cantidad de estos individuos en dicha unidad de cobertura vegetal se concluye que la zona evaluada presenta una buena conservación del ecosistema y por tener una mayor cantidad de especies arbóreas comparada con el Matorral arbustivo propicia la dominancia de la especie en mención.

La especie *Microlophus occipitalis* presentó una abundancia marcada en el Matorral arbustivo (Ma). Estas lagartijas son trepadoras y diurnas, aunque pueden ser vistas en el suelo forrajeando (Dixon y Wright, 1975; Venegas, 2005; Jordán y Pérez, 2012). Pueden encontrarse en o cerca de pequeños peñascos, árboles o arbustos; en playas con matorrales densos o bosques semiáridos. Además se los puede encontrar en bajo escombros de viviendas (Dixon y Wright, 1975). Esta especie está mejor adaptada a zonas secas y áridas por lo que se confirma su abundancia en el Matorral arbustivo al ser una zona desprovista de vegetación arbórea con predominancia de herbáceas y arbustos, esta especie es muy favorecida en este tipo de ecosistema ya que En la mañana y en la tarde, esta especie utiliza rocas o espacios abiertos para calentarse, mientras que en el medio día prefieren lugares con sombra como árboles o arbustos (Jordán y Pérez, 2012).

8.9 CONCLUSIONES

- No se registraron especies de anfibios en el área de evaluación, ya que no se presentan cuerpos de agua activos en la zona y los ecosistemas son característicos de zonas áridas y bosques secos.
- En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 538 individuos de reptiles pertenecientes a siete (07) especies distribuidas en seis (06) familias del orden Squamata. La especie más abundante registrada para el área evaluada fue Dicrodon guttulatum con 390 individuos registrados (72,5%). La segunda especie más abundante fue Microlophus occipitalis con 126 individuos registrados (23,4 %).
- Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registraron a las especies Dicrodon guttulatum "Cañan" y Callopistes flavipunctatus "Falso monitor" en la categoría NT (Casi Amenazado) así como a la especie Bothrops barnetti "Macanche" en la categoría VU (Vulnerable). Según la IUCN (2022-2) se registraron a las especies *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" en la categoría Casi Amenazado (NT) y *Bothrops barnetti* "Jergón" en la categoría Data Deficiente (DD), el resto de especie se encuentra en la categoría

Preocupación Menor (LC). Finalmente según el CITES (2023) no se registraron especies en ningún apéndice.

- Se registraron a las especies *Callopistes flavipuncatus, Dicrodon guttulatum y M. tschudii* son endémicas del BSEVOC (Bosque seco de la vertiente occidental) de Perú y Ecuador. La especie *Bothrops barnetti "*Macanche" es endémica para la zona norte del Perú.
- También se registraron especies que presentan algún uso ya sea alimenticio, como artesanía o medicinal por parte de las poblaciones locales.
- Finalmente se concluye que las áreas evaluadas presentan un buen grado de conservación, registrándose especies indicadoras para cada tipo de unidad de cobertura vegetal y en abundancias considerables.





9. ORNITOLOGÍA

9.1 INTRODUCCIÓN

El Perú es después de Colombia, el segundo país con la mayor diversidad de aves en el mundo. A la fecha el número de especies registradas es de 1942 aproximadamente (Plenge, 2013) las cuales representan el 18,5% de la totalidad de aves del planeta y el 45% de las especies Neotropicales.

Las aves son de gran importancia para los ecosistemas por ser excelentes dispersores de semillas, polinizadores de diversas plantas, controladores biológicos, indicadores ambientales, etc. Su conocimiento ha incrementado el valor intrínseco del ecosistema y de los hábitats con los que se encuentran fuertemente asociados.

Las primeras investigaciones ornitológicas en este departamento se realizaron cerca de ambientes marinos, como las de Garnot en Paita en 1823 (Lesson & Garnot 1826), pasando por los que marcaron un hito importante en el conocimiento de la diversidad biológica de las principales aves marinas costeras del norte del Perú, quienes fueron los esposos Koepcke estudiaron varias localidades piuranas entre 1950 a 1956, como la Hacienda Pabur en el río Piura, Suyo cerca al río Chira (M. Koepcke 1961, H Koepcke 1961), Sullana (Koepcke & Koepcke 1982), Mancora, Los Órganos (H Kopcke 1961), Zorritos, Los Ceibos cerca del Angolo en el cerro Amotape y Canchaque. Y estudios más recientes han sido realizados en la sierra del Departamento (Best et al. 1993; Flanagan & Vellinga 2000).

Dentro de este contexto, un elemento importante de estudio, corresponde a la avifauna, la cual brinda servicios ecosistémicos fundamentales para la regeneración de los bosques tropicales, entre los que destacan la dispersión de semillas (Howe y Smallwood, 1982) y la polinización (Amaya *et al*., 2001). Además, son consideradas como buenos indicadores ecológicos, útiles en el monitoreo de la calidad de hábitats naturales y en aquellos que se encuentran bajo presión antrópica (Fleishman *et al.,* 2005).

El presente capítulo describe la caracterización de la avifauna presente en el área donde se desarrollará el futuro proyecto de perforación de pozos de desarrollo.

9.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO

❖ **Puntos de conteo (Ralph et al., 1995)**

En el método de puntos de conteo, el evaluador permaneció en un punto en donde tomó nota de todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo entre 10 a 15 minutos (Ralph *et al.,* 1997). El horario de evaluación no pasó de 4 horas matinales y/o 3 horas antes del anochecer para censar toda la ruta de puntos.

Se establecieron veinte (20) puntos de conteo por cada punto de muestreo con una distancia mínima entre ellos de 200 metros cuando se encuentran en áreas de bosque. Se registrará el número del punto, coordenadas, fecha, hora del día, especies en el orden de ser detectadas. De cada especie detectada se registró el número de individuos y la distancia de avistamiento.

❖ **Redes de neblina (Karr, 1981)**

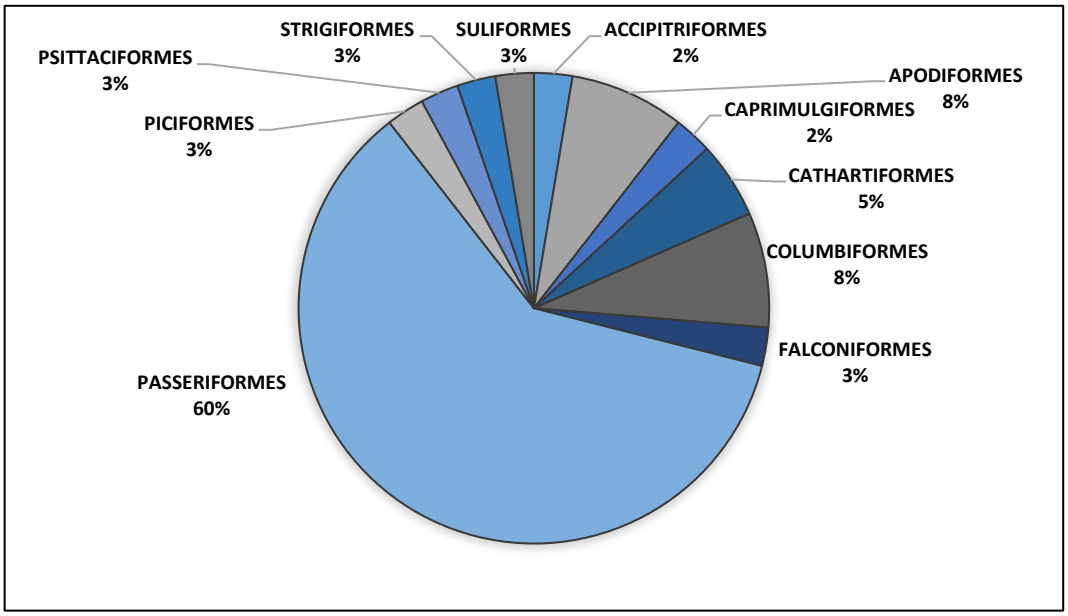
Método útil para obtener información de la biología de las especies, se considera como complementaria para el inventario y para obtener información adicional de las aves.

Se colocaron diez (10) redes de 12 metros de largo cada una distribuidas en círculo o rectángulo con 50 a 75 m de distancia entre ellas. En todos los casos las redes estuvieron distribuidas de la forma más uniforme posible (Ralph et al., 1996). La apertura de redes se realizó en el horario de 6:00 am hasta las 11:00 am después fueron cerradas para evitar las horas donde la temperatura es demasiado elevado y podría ocasionar estrés en los individuos.

9.3 RESULTADOS GENERALES

La composición de la ornitofauna consideró el estudio en las 12 estaciones de muestreo distribuidas en dos (02) unidades de cobertura vegetal. De manera general, los resultados obtenidos arrojan que el orden Passeriformes presentó la mayor riqueza con 60% de las especies registradas en todo el Lote X, seguido de los órdenes Apodiformes y Columbiformes con 8 % de especies registradas cada una, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

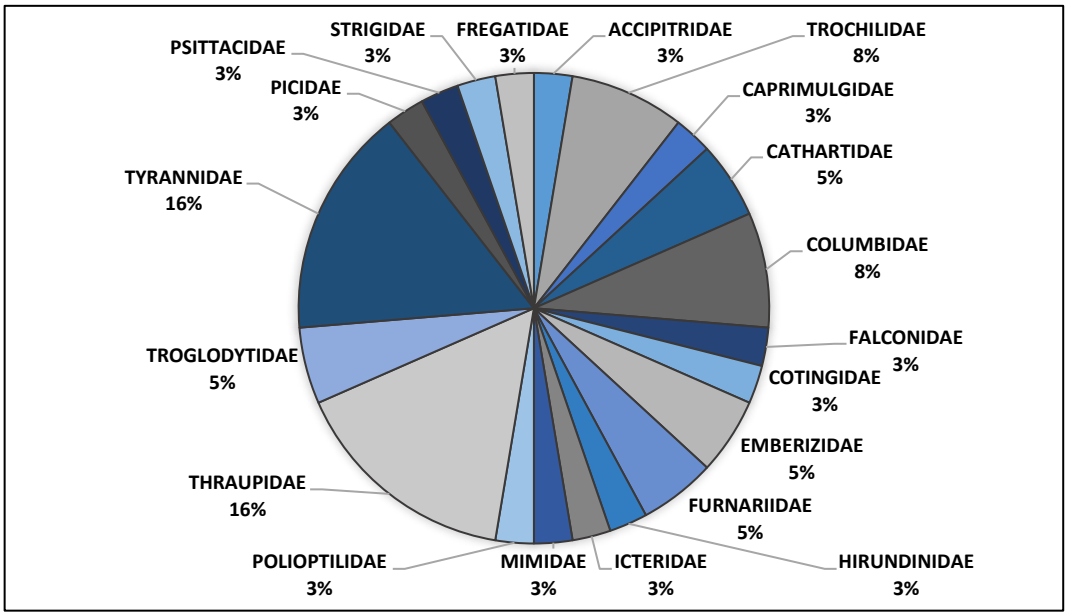
GRÁFICO 23. PORCENTAJE DE ESPECIES POR ORDEN TAXONÓMICO EN EL LOTE X



Elaborado por GEMA, 2020.

A nivel de familias, los resultados indican que las familias Thraupidae y Tyrannidae registraron la mayor riqueza con un 16% de especies cada una para todo el Lote X, seguidas de las familias Columbidae y Trochilidae con un 8% de especies registradas cada una; tal y como se puede observar en el siguiente gráfico:

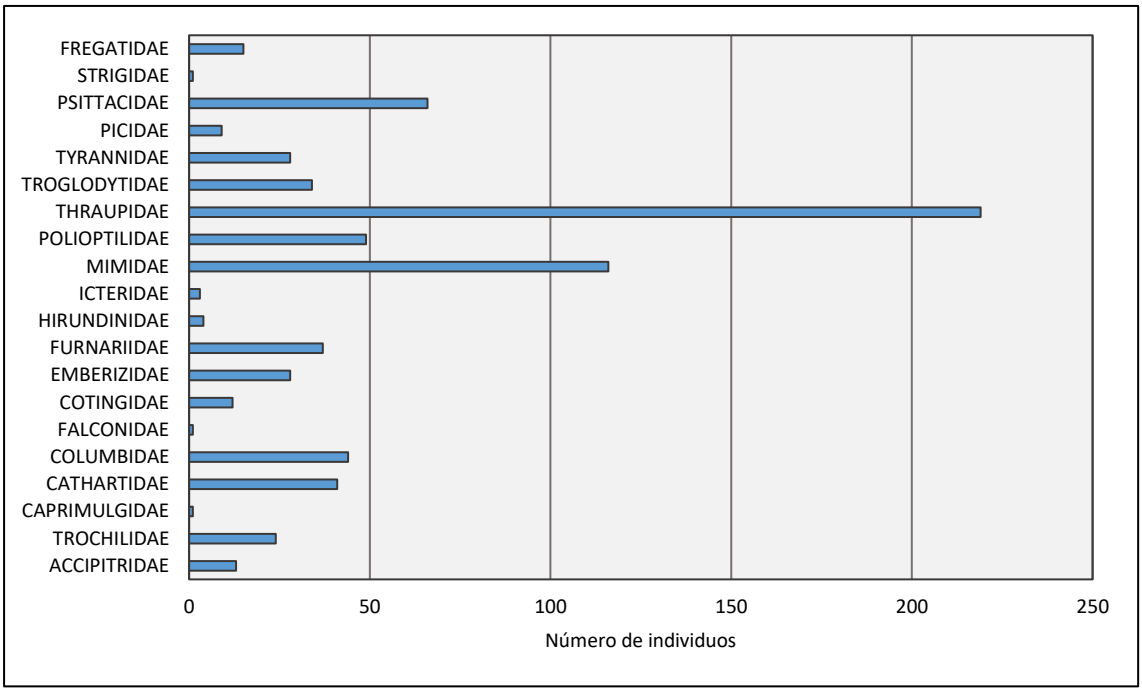
GRÁFICO 24. PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL LOTE X



Elaborado por GEMA, 2020.

Por otro lado, en cuanto a la abundancia, la familia que resaltó fue Thraupidae con 219 individuos (29,4 % del total de individuos), seguido de la familia Mimidae con 116 individuos (15,57 %) para todo el Lote X, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 25. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL LOTE X



Elaborado por GEMA, 2020.

9.4 RESULTADOS POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

9.4.1 RIQUEZA

En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 39 especies distribuidas en 20 familias y 11 órdenes, en el siguiente cuadro se presentan la riqueza de aves por familias registradas:

TABLA 21: NÚMERO DE ESPECIES DE AVES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	2	0	2	1	2	2	1	0	1	3	2	1
3	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	1	0	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1
5	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	1	1	3	1	1	2	1	1	2	2	1	2
6	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
8		PASSERELLIDAE	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
9		FURNARIIDAE	0	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2
10		HIRUNDINIDAE	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
11		ICTERIDAE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
12		MIMIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13		POLIOPTILIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
14		THRAUPIDAE	1	0	3	3	2	2	3	4	5	3	2	2
15		TROGLODYTIDAE	0	1	2	1	0	1	1	0	1	1	1	1
16		TYRANNIDAE	1	0	3	2	0	4	2	2	3	2	4	0
17	PICIFORMES	PICIDAE	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
18	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	SULIFORMES	FREGATIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL RIQUEZA			**14**	**9**	**23**	**19**	**14**	**19**	**19**	**16**	**19**	**21**	**20**	**13**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación que registró la mayor riqueza fue EM-04 perteneciente al Bosque seco de colina baja con 23 especies seguida de la estación EM-03 (Matorral arbustivo) con 21 especies. Finalmente la estación EM-02 registró la menor riqueza (Bosque seco de colina baja) con nueve (09) especies.

9.4.2 ABUNDANCIA DE AVES

En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 745 individuos pertenecientes a 39 especies distribuidas en 20 familias y 11 órdenes, en el siguiente cuadro se presenta la abundancia de aves por familias registradas:

TABLA 22: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE AVES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	3	0	2	1	2	4	1	0	1	6	3	1
3	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	2	0	3	3	12	2	3	1	2	5	3	5
5	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	4	3	6	1	1	4	1	1	5	4	1	13
6	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	2	0	0	2	0	0	2	1	2	2	1	0
8		PASSERELLIDAE	4	6	6	4	0	4	4	0	0	0	0	0
9		FURNARIIDAE	0	3	11	3	2	3	3	2	3	2	1	4
10		HIRUNDINIDAE	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
11		ICTERIDAE	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
12		MIMIDAE	8	15	13	1	23	20	1	5	12	4	2	12
13		POLIOPTILIDAE	4	4	8	1	5	10	1	3	0	2	2	9
14		THRAUPIDAE	5	0	35	13	62	11	13	9	30	19	10	12
15		TROGLODYTIDAE	0	1	9	4	0	4	4	0	3	1	3	5
16		TYRANNIDAE	1	0	5	2	0	6	2	3	3	2	4	0
17	PICIFORMES	PICIDAE	2	1	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0
18	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	13	4	3	2	3	5	2	4	10	8	10	2
19	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	SULIFORMES	FREGATIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
TOTAL ABUNDANCIA			**50**	**38**	**104**	**40**	**114**	**75**	**40**	**31**	**74**	**58**	**57**	**64**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación que registró la mayor abundancia fue EM-07 perteneciente al Bosque seco de colina baja (Bscb) con 114 individuos (15,3%).

TABLA 23: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE AVES EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Amazilia amazilia*	2	0	1	1	1	1	1	0	0	4	2	1
3			*Thaumasius baeri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4			*Myrmia micrura*	1	0	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	2	0	0	2	1	2	2	0	2	4	2	0
7			*Coragyps atratus*	0	0	3	1	11	0	1	1	0	1	1	5
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9			*Zenaida auriculata*	0	0	1	0	1	2	0	0	2	0	0	7
10			*Zenaida meloda*	4	3	1	1	0	2	1	1	3	3	1	6
12	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii*	2	0	0	2	0	0	2	1	2	2	1	0
14		PASSERELLIDAE	*Arremon abeillei*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15			*Rhynchospiza stolzmanni*	2	6	6	4	0	4	4	0	0	0	0	0
16		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana*	0	0	2	2	1	0	2	1	3	1	1	2
17			*Synallaxis stictothorax*	0	3	9	1	1	3	1	1	0	1	0	2
18		HIRUNDINIDAE	*Pygochelidon cyanoleuca*	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
19		ICTERIDAE	*Leistes bellicosus*	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
20		MIMIDAE	*Mimus longicaudatus*	8	15	13	1	23	20	1	5	12	4	2	12
21		POLIOPTILIDAE	*Polioptila plumbea*	4	4	8	1	5	10	1	3	0	2	2	9

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
22		THRAUPIDAE	*Rhopospina alaudina*	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
23			*Piezorina cinerea*	5	0	8	1	15	9	1	3	5	5	2	10
24			*Poospiza hispaniolensis*	0	0	2	2	0	2	2	4	2	0	0	0
25			*Sicalis flaveola*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
26			*Sicalis taczanowskii*	0	0	0	10	0	0	10	0	20	12	8	0
27			*Sporophila telasco*	0	0	25	0	47	0	0	1	0	0	0	0
28		TROGLODYTIDAE	*Cantorchilus superciliaris*	0	1	7	4	0	4	4	0	3	1	3	5
29			*Troglodytes aedon*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		TYRANNIDAE	*Camptostoma obsoletum*	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0
31			*Muscigralla brevicauda*	0	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	0
32			*Myiarchus semirufus*	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
33			*Pseudelaenia leucospodia*	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
34			*Pyrocephalus rubinus*	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35			*Tumbezia salvini*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
36	PICIFORMES	PICIDAE	*Dryobates callonotus*	2	1	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0
37	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*	13	4	3	2	3	5	2	4	10	8	10	2
38	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	*Glaucidium peruanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
39	SULIFORMES	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
ABUNDANCIA				**50**	**38**	**104**	**40**	**114**	**75**	**40**	**31**	**74**	**58**	**57**	**64**

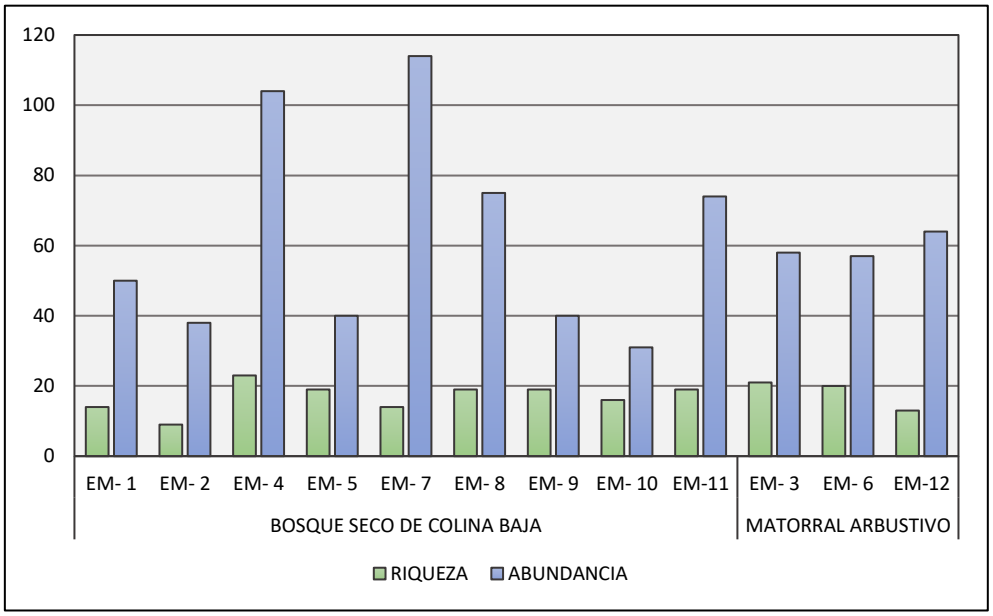
Elaborado por GEMA, 2023.

La especie más abundantes para el muestreo realizado fue *Mimus longicaudatus* con 116 individuos (15,57 %). La segunda especie más abundante fue *Sporophila telasco* con 16 individuos registrados (9,8 %).

9.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES

Como se puede observar en el siguiente gráfico, la estación que presentó la mayor riqueza fue EM-04 (perteneciente al Bosque seco de colina baja) con 23 especies registradas, y la estación que registró la mayor abundancia fue EM-07 (perteneciente al Bosque seco de colina baja) con 114 individuos.

GRÁFICO 26. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



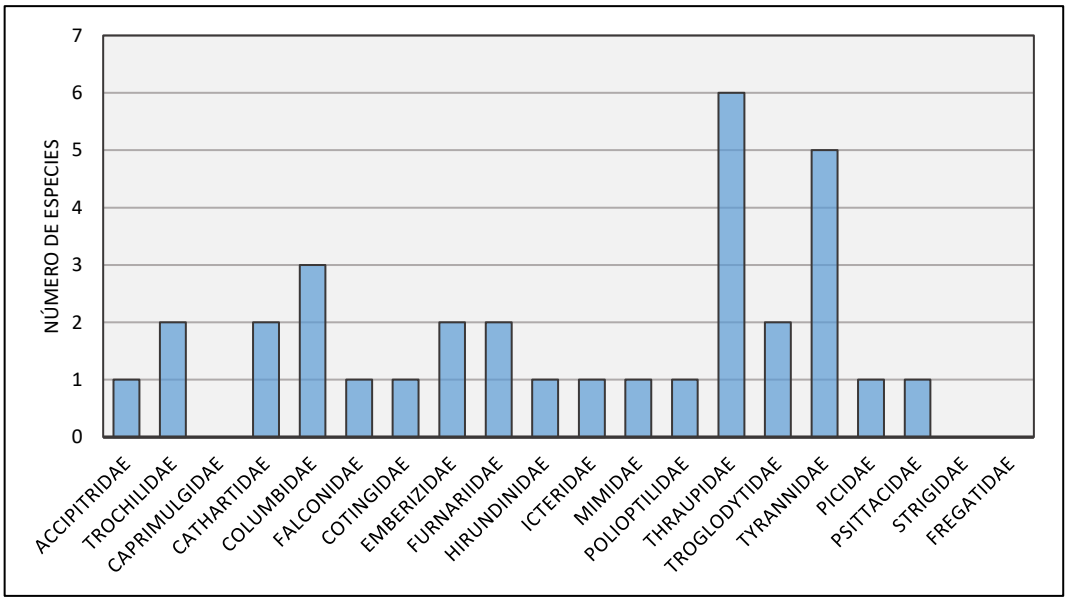
Elaborado por GEMA, 2020.

9.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES POR UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

❖ **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

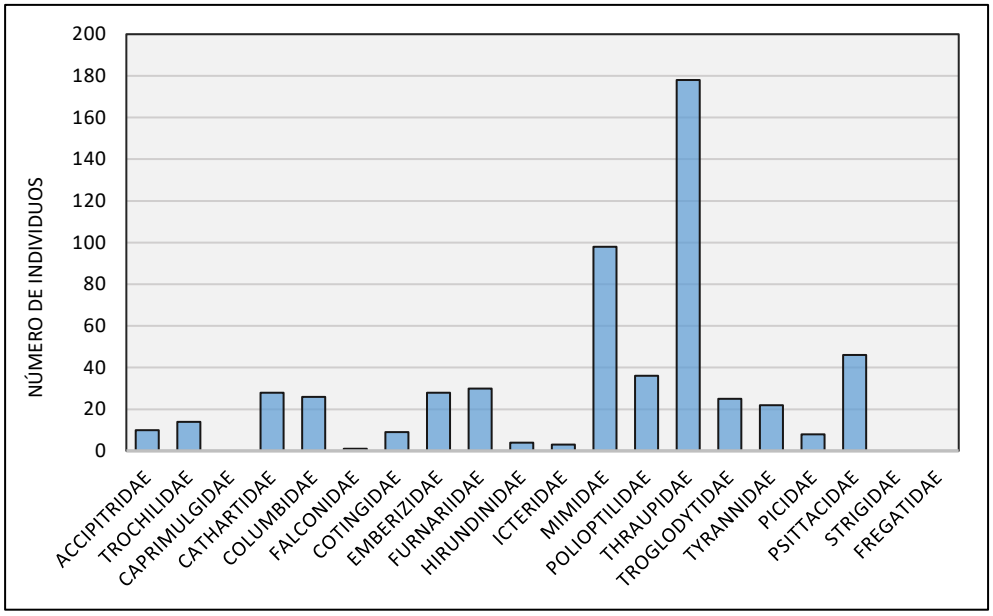
Esta unidad de cobertura vegetal registró a la familia Thraupidae como la de mayor riqueza con seis (06) especies seguido de la familia Tyrannidae con cinco (05) especies. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue también Thraupidae con 178 individuos, seguida de la familia Mimidae con 98 individuos registrados, tal como se puede observar en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 27. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 28. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

En esta unidad de cobertura vegetal se evaluaron nueve (09) estaciones las cuales son: EM-01, EM-02, EM-04, EM-05, EM-07, EM-08, EM-09, EM-10 y EM-11.

Los resultados por cada estación de muestreo para esta unidad de cobertura vegetal se presentan a continuación:

TABLA 24: RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES DE BOSQUE SECO DE COLINA BAJA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	Se registraron 14 especies con 50 individuos, pertenecientes a 12 familias y 7 órdenes.	Las familias Trochilidae y Passerellidae registraron la mayor riqueza con dos (02) especies cada una. La especie *Forpus coelestis* registró la mayor abundancia con 13 individuos.
EM-02	Se registraron 9 especies con 38 individuos, pertenecientes a 9 familias y 4 órdenes.	Todas las familias registraron la misma riqueza con una (01) especie cada una. La especie *Mimus longicaudatus* registró la mayor abundancia con 15 individuos.
EM-04	Se registraron 23 especies con 104 individuos, pertenecientes a 14 familias y 7 órdenes.	Las familias Columbidae, Thraupidae y Tyrannidae registraron la mayor riqueza con tres (03) especies cada una. La especie *Sporophila telasco* registró la mayor abundancia con 25 individuos.
EM-05	Se registraron 19 especies con 40 individuos, pertenecientes a 14 familias y 7 órdenes.	La familia Thraupidae registró la mayor riqueza con tres (03) especies. La especie *Sicalis taczanowskii* registró la mayor abundancia con 10 individuos.
EM-07	Se registraron 14 especies con 114 individuos, pertenecientes a 10 familias y 6 órdenes.	Las familias Trochilidae, Cathartidae, Furnariidae y Thraupidae registraron la mayor riqueza con dos (02) especies cada una. La especie *Sporophila telasco* registró la mayor abundancia con 47 individuos.

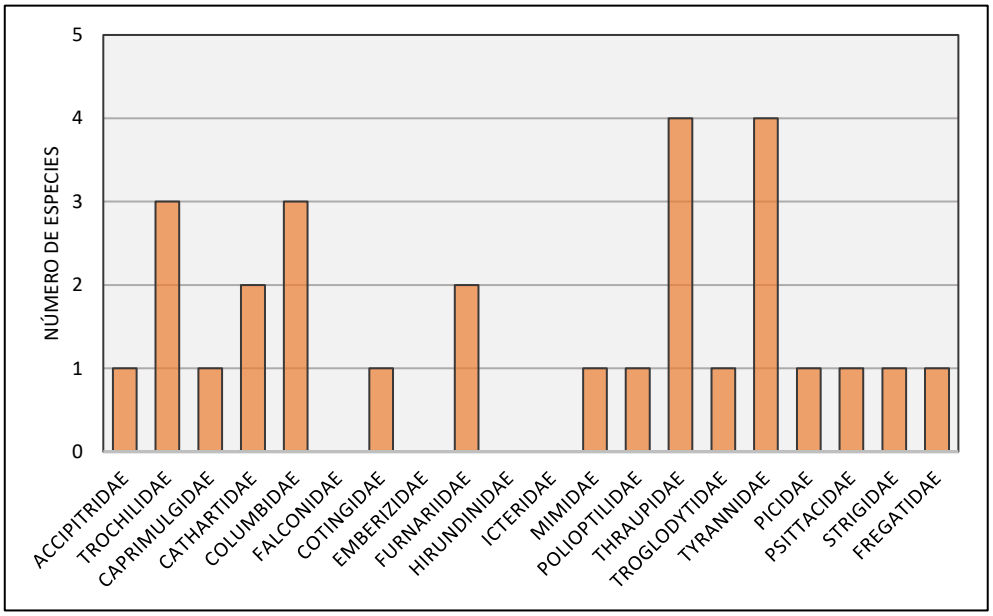
ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-08	Se registraron 19 especies con 75 individuos, pertenecientes a 13 familias y 6 órdenes.	La familia Tyrannidae registró la mayor riqueza con cuatro (04) especies. La especie *Mimus longicaudatus* registró la mayor abundancia con 20 individuos.
EM-09	Se registraron 19 especies con 40 individuos, pertenecientes a 14 familias y 7 órdenes.	La familia Thraupidae registró la mayor riqueza con tres (03) especies. La especie *Sicalis taczanowskii* registró la mayor abundancia con 10 individuos.
EM-10	Se registraron 16 especies con 31 individuos, pertenecientes a 11 familias y 6 órdenes.	La familia Thraupidae registró la mayor riqueza con cuatro (04) especies. Las especies *Poospiza hispaniolensis* y *Forpus coelestis* registraron la mayor abundancia con cuatro (04) individuos cada una.
EM-11	Se registraron 19 especies con 74 individuos, pertenecientes a 12 familias y 6 órdenes.	La familia Thraupidae registró la mayor riqueza con cinco (05) especies. La especie *Sicalis taczanowskii* registró la mayor abundancia con 20 individuos.

Elaborado por GEMA, 2020.

❖ Matorral arbustivo (Ma)

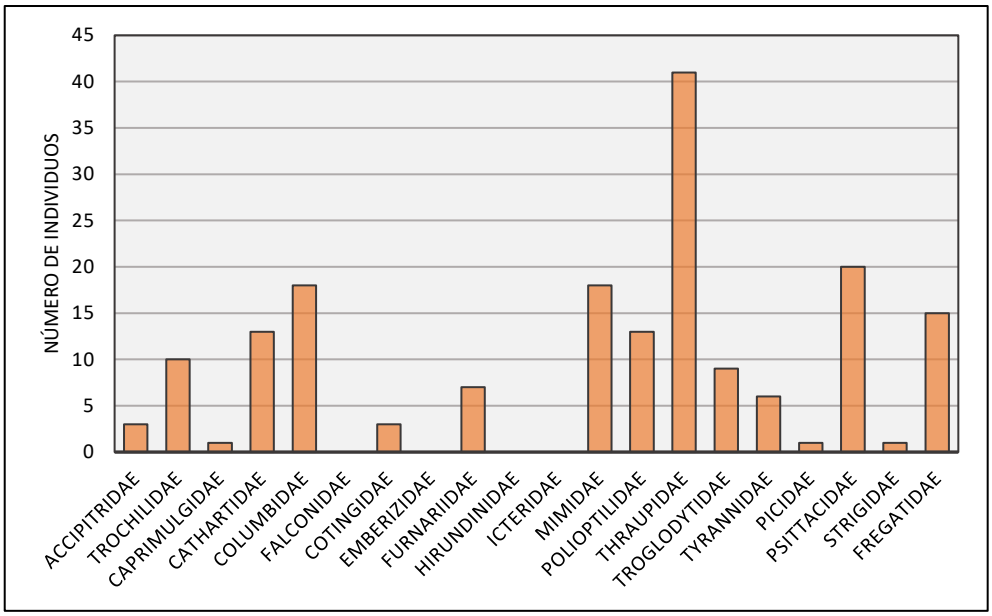
Esta unidad de cobertura vegetal registró a las familias Thraupidae y Tyrannidae como las de mayor riqueza con cuatro (04) especies cada una seguidas de las familias Trochilidae y Columbidae con tres (03) especies cada una. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue también Thraupidae con 41 individuos, seguida de la familia Psittacidae con 20 individuos registrados, tal como se puede observar en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 29. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 30. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

En esta unidad de cobertura vegetal se evaluaron las estaciones EM-03, EM-06 y EM-12. Los resultados por cada estación de muestreo en esta unidad de cobertura vegetal se presentan a continuación:

TABLA 25: RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES DEL MATORRAL ARBUSTIVO POR ESTACIÓN DE MUESTREO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-03	Se registraron 21 especies con 58 individuos, pertenecientes a 13 familias y 7 órdenes.	Las familias Trochilidae y Thraupidae registraron la mayor riqueza con tres (03) especies cada una. La especie *Sicalis taczanowskii* registró la mayor abundancia con 12 individuos.
EM-06	Se registraron 20 especies con 57 individuos, pertenecientes a 14 familias y 8 órdenes.	La familia Tyrannidae registró la mayor riqueza con cuatro (04) especies. La especie *Fregata magnificens* registró la mayor abundancia con 15 individuos.
EM-12	Se registraron 13 especies con 64 individuos, pertenecientes a 10 familias y 5 órdenes.	Las familias Columbidae, Furnariidae y Thraupidae registraron la mayor riqueza con dos (02) especies cada una. La especie *Mimus longicaudatus* registró la mayor abundancia con 12 individuos.

Elaborado por GEMA, 2020.

9.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

Con los datos obtenidos durante las evaluaciones en campo, se determinó la riqueza específica como los índices de Simpson (1-D), Shannon – Wiener (H') e índice de Margalef (Dmg). A continuación, se presentan los valores de estos índices obtenidos en cada estación de muestreo:

TABLA 26: ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA AVES

ÍNDICES DE DIVERSIDAD	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
	EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
Riqueza (S)	14	9	23	19	14	19	19	16	19	21	20	13
Abundancia (N)	50	38	104	40	114	75	40	31	74	58	57	64
Índice de Simpson (1-D)	0,87	0,78	0,89	0,90	0,76	0,88	0,90	0,91	0,87	0,91	0,87	0,88
Índice de Shannon-Wiener (H')	2,34	1,82	2,62	2,63	1,80	2,49	2,63	2,56	2,43	2,68	2,46	2,31
Índice de Margalef (Dmg)	3,32	2,20	4,74	4,88	2,75	4,17	4,88	4,37	4,18	4,93	4,70	2,89
Índice de Pielou (J)	0,89	0,83	0,84	0,89	0,68	0,84	0,89	0,92	0,82	0,88	0,82	0,90

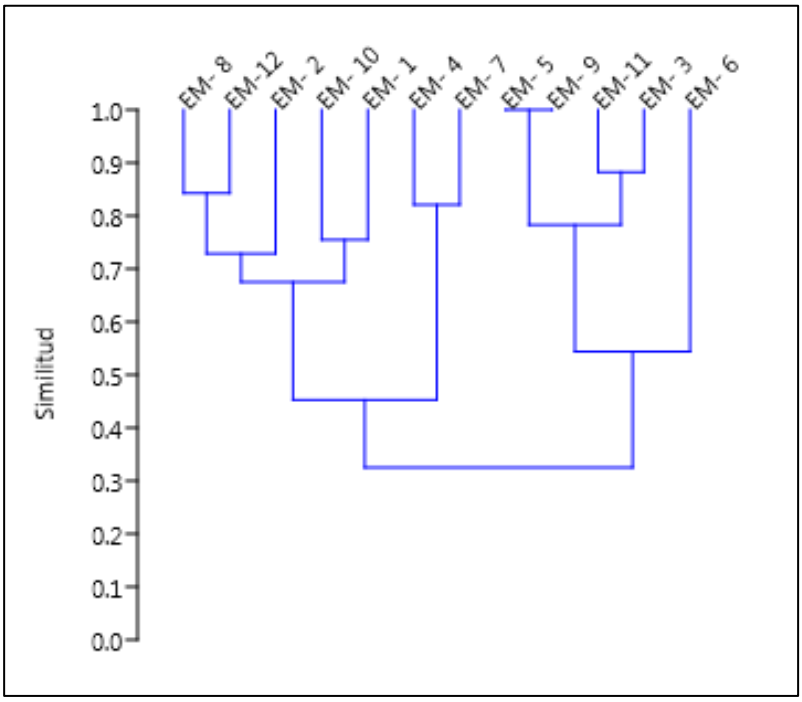
Elaborado por GEMA, 2020.

En base a los registros obtenidos en campo, se registró el valor más alto para el índice de Shannon – Wiener con 2,68 nats/ind en la estación EM-03. Asimismo, en base al índice de Simpson la misma estación presentó el valor más cercano a 1 con 0,91 denotando una alta diversidad. Según el índice de Margalef la estación EM-03 presentó también el mayor valor con 4,93. En base al índice de Pielou, la estación que registró el valor más cercano a 1 fue EM-10 con 0,92, lo que nos indica que la mayoría de las especies presentan la misma abundancia.

9.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice de Morisita-Horn, cuyas fórmulas se presentan en los anexos de la línea base biológica. A continuación, se presenta el dendrograma obtenido en base al índice de Morisita para las estaciones de muestreo evaluadas:

FIGURA 7. ÍNDICE DE MORISITA-HORN – DENDROGRAMA PARA LAS ESTACIONES DE MUESTREO EVALUADAS



Elaborado por GEMA, 2020.

En base al dendrograma obtenido del índice de similitud de Morisita-Horn, tomando en cuenta no solo las especies en común, sino también las abundancias específicas y la abundancia total, las estaciones de muestreo EM-05 y EM-09 (ambas pertenecientes al Bosque seco de colina baja presentan un 100% de similitud aproximadamente, lo cual que comparten la misma riqueza y abundancia de especies, la estación de muestreo EM-07 (perteneciente al Bosque seco de colina baja) presentó la similitud más baja con respecto a las otras estaciones de muestreo con un 35% aproximadamente.

9.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registró a la especie *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" en la categoría EN (En Peligro) asimismo se registró a la especie *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado).

Según la IUCN (2022-2), se registró a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" en la categoría Vulnerable (VU) y *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado). El resto de especies se encuentra en la categoría de preocupación menos (LC).

Con relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2023), se registraron a las especies *Geranoaetus polyosoma* "Aguilucho variable", *Amazilia amazilia* "Colibrí de vientre rufo", *Thaumasius baeri* "Colibrí de Tumbes", *Myrmia micrura* "Estrellita de Cola Corta", *Caracara plancus* "Caracara

Crestado", *Forpus coelestis* "Periquito esmeralda" y *Glaucidium peruanum* "Lechucita Peruana" en el Apéndice II.

9.6 ESPECIES ENDÉMICAS

Se registró a la especie *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" como endémica para el país, la especie se ha registrado históricamente en 53 sitios (Flanagan *et al.,* 2009), pero los registros posteriores a 1990 provienen de 34 de ellos, en Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y Ancash (G. Engblom *in litt.* 1998, 1999, 2000, Flanagan y Villavicencio 2000, Begazo *et al*., 2001, Flanagan et al., 2009), con la mayoría de los registros en los tres departamentos anteriores (Flanagan *et al*., 2009).

También se registró a la especie *Geositta peruviana* "Minero peruano" como endémica para el país, con una distribución desde el departamento de Tumbes hasta Arequipa en la franja costeña del país, El desierto peruano presenta algunas especies endémicas, siendo el pamperito peruano *Geositta peruviana* la más abundante (Pulido et al. 2013).

La especie *Piezorina cinerea* "Fringilo Cinéreo" de acuerdo a la lista de aves de Plenge (2022) es un ave endémica del Perú, se encuentra únicamente en el árido noroeste costeño de Perú (desde Tumbes hasta La Libertad), con un único registro en Ecuador (Ridgely & Tudor, 2009).

La especie *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" es una rara especie del género Myiarchus endémica en la costa peruana. Encontrada solo a lo largo de la costa del noroeste de Perú, la especie habita en zonas espinosas Tumbesinas a menos de 200 metros de altura.

9.7 EBAs (Endemic Bird Areas)

El área del proyecto se ubica dentro de un EBA: La región Tumbesina (Código 045). Este EBA se encuentra en el oeste de Ecuador y el noroeste de Perú, un área a menudo llamada el centro de Tumbes (después del departamento de Tumbes del Perú). Se centra principalmente en las provincias de El Oro y Azuay en el suroeste de Ecuador y en los departamentos de Tumbes y Piura en el noroeste de Perú, pero se extiende en parcelas hacia el norte a lo largo de la costa de Ecuador en Guayas.

El resultado de la diversidad de los tipos de vegetación existentes en este EBA, es una avifauna endémica especializada y distintiva, que puede ser ampliamente dividida en cinco grupos dependiendo de sus tipos de hábitat preferidos. La EBA se caracteriza por especies dependientes de bosque caducifolio (incluyendo el bosque de espinos de *Acacia* y el bosque dominado *por Ceiba trichistandra*, hasta 1.400 msnm).

9.8 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

Se registra a las especies *Columbina cruziana* "Tortolita Peruana", Zenaida auriculata "Tórtola Orejuda" y *Zenaida meloda* "Tórtola Melódica" que presentan el uso como susbsistencia (alimentación) por algunos pobladores, sin embargo no es una práctica común. Asimismo las especies *Geranoaetus polyosoma* "Aguilucho Variable" y Forpus coelestis "Periquito Esmeralda" presenta usos como mascota.

9.9 DISCUSIONES

La diversidad de aves en los bosques secos de la región del neotrópico es baja en comparación con los bosques más lluviosos. Por ejemplo, a pesar de que los bosques secos de Centro y Sur América poseen aproximadamente 650 especies de aves, el mismo número se puede encontrar en tan sólo una localidad de la región occidental de la Amazonia (Stotz *et al.* 1996). Sin embargo, los patrones de diversidad regional son diferentes entre los bosques secos y los bosques húmedos.

Las grandes regiones de bosque seco en el neotrópico tienen una baja similitud entre ellas, sugiriendo que la diversidad regional es comparable o más alta que en las zonas de bosque húmedo tropical. De hecho, ninguna de las grandes regiones de bosque seco en el neotrópico contiene más de la tercera parte del total de especies de bosque seco neotropical. Adicionalmente, no hay dos regiones de bosque seco que compartan más de la mitad de las especies de aves (Stotz *et al.* 1996), lo cual quiere decir que en estos bosques hay una alta diversidad beta.

Las aves que habitan el bosque seco tropical (BST) generalmente no están especializadas a este tipo de bioma (Stotz *et al.* 1996). La mayoría tiene la facultad de usar una variedad de ecosistemas como zonas abiertas, cultivos e inclusive bosques montanos y bosques húmedos. Es posible que esta baja especialización al bosque seco tropical se deba a que este tipo de bioma es ecológicamente un intermedio entre las zonas áridas y los bosques húmedos (Murphy y Lugo 1986).

Una especie que resalta en el registro es *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" la cual es una especie endémica y según su estatus de conservación se encuentra "En Peligro" (EN). Esta especie se registra hasta 550 m en matorrales del desierto, matorral ripario y bosque bajo (denso y abierto), generalmente dominado por árboles del género *Prosopis*, con algunos *Acacia*. Aparentemente requiere en su hábitat cobertura arbórea, incluyendo *Capparis avicenniifolia, Capparis scabrida, Scutia spicata* y *Maytenu*s entre otros. Se alimenta de hojas de *Prosopis* y arbustos, y frutas (G. Engblom *in litt.,* 1998, 1999, 2000). Esto se corrobora con los resultados de campo pues sólo fue registrada en el Bosque seco de colina baja especialmente en la estación EM-02 que presentaba mayor cantidad de especies arbóreas.

El registro de varias especies endémicas y de distribución restringida indica el buen estado de conservación del ecosistema sin la presión de actividades antrópicas a gran escala lo cual permite el desarrollo de estas especies.

9.10 CONCLUSIONES

En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 745 individuos pertenecientes a 39 especies distribuidas en 20 familias y 11 órdenes. La especie más abundantes para el muestreo realizado fue *Mimus longicaudatus* con 116 individuos (15,57 %). La segunda especie más abundante fue *Sporophila telasco* con 16 individuos registrados (9,8 %).

Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registró a la especie *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" en la categoría EN (En Peligro) y a la especie *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría de NT (Casi Amenazado). Según la IUCN (2022-2), se registró a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" en la categoría Vulnerable (VU) y *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado), el resto de especies se encuentra en la categoría de LC (Menor preocupación). Con relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2023), se registraron siete (07) especies en el Apéndice II.

Se registraron a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano", *Geositta peruviana* "Minero peruano", *Piezorina cinerea* "Fringilo Cinéreo"y Myiarchus semirufus "Copetón Rufo" como endémicas.

El área del proyecto se ubica dentro de un EBA: La región Tumbesina (Código 045).



10. MASTOZOOLOGÍA

10.1 INTRODUCCIÓN

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo con un estimado de 515 especies (SERNANP, 2018), riqueza comparable con un listado previo que registró por lo menos 460 especies (Pacheco, 1995). A escala ecorregional, las especies de mamíferos son mucho más diversas en la selva, seguidas por un grupo de ecorregiones moderadamente diversas, entre ellas el bosque seco, con alrededor de 60 especies (Pacheco, 2009), que se encuentra abarcando los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad.

Los estudios sobre mamíferos realizados en la costa peruana son escasos, y más aún en los bosques secos. Se conoce que el 14% de las especies de mamíferos endémicos se encuentran distribuidos en la costa y en la vertiente occidental (Pacheco, 2002), a su vez, Ascorra (1996) señala a esta zona como un área de gran endemismo de murciélagos. Por otro lado diversos autores (Cossio, Madrid, Condori y Fajardo, 2007; Pacheco, 2009) señalan que en el bosque seco ecuatorial habitan alrededor de 15 mamíferos mayores, entre ellos *Tamandua tetradactyla*, *Lycalopex sechurae,* entre otros.

El presente estudio evalúa el estado en el que se encuentra el ecosistema en función al componente mastozoológico en la zona del proyecto.

10.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO

A continuación se indica la metodología que se usó para realizar la caracterización de los mamíferos presentes en la zona de estudio. Se tuvo en consideración los objetivos del presente estudio y las metodologías sugeridas en la Guía de Inventario de la Fauna Silvestre (R.M. N° 057-2015-MINAM):

10.2.1 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO PARA MAMÍFEROS MAYORES

❖ **Transectos**

Consistió en recorrer un sendero exclusivo para el inventario de mamíferos, observando y anotando todas las especies presentes hacia ambos lados del transecto. Los transectos abarcaron en lo posible los diferentes microhábitats presentes en la unidad de cobertura vegetal, por lo que no fueron necesariamente dispuestos en línea recta. La distancia

recorrida de los transectos puede presentar una longitud variable, pero en ambientes de relieve relativamente planos y homogéneos como el del área de estudio los transectos tuvieron una longitud entre 1 y 2 Km permitiendo el registro de las especies de mamíferos.

Los recorridos dentro del transecto se realizaron en los horarios de mayor actividad de las especies, manteniendo una velocidad entre 0,5 km/hora, preferentemente entre las 5:00 y 10:00 horas de la mañana para especies diurnas y entre las 18:00 y 22:00 horas de la noche para las nocturnas.

La información a recabar en cada uno de los transectos, incluyó el tipo de registro (visual, huellas, etc.), la hora de avistamiento, el tipo de hábitat en el que fue registrada cada especie. El esfuerzo muestreal fue de dos (02) días efectivos de evaluación por cada punto de muestreo.

10.2.2 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO PARA MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES

❖ **Transectos con el uso de trampas cebadas**

Consistió en instalar o mantener activo cada día un transecto de trampas el cual tuvo 20 subestaciones de trampas, separadas entre ellas cada 10 o 15 m aproximadamente, a lo largo de una distancia mínima de 300 m durante la instalación del transecto (Pacheco *et al.,* 2007, 2011; Jones *et al*., 1996). Cada estación de trampas tuvo una trampa de golpe (Museum Special o Víctor) y una trampa de caja (Sherman), colocadas dentro de un radio aproximado de 2 m (Hoffman *et al*., 2010).

La distancia mínima entre transectos dentro de un mismo hábitat no fue menor a los 100 m, con el fin de no alterar el éxito de trampeo (Barnett y Dutton, 1995; Hoffman *et al*., 2010).

La instalación y dirección del transecto fue, en lo posible, tratando de ubicar las trampas en línea, y que abarquen un solo tipo de unidad de cobertura vegetal, para que sea representativo y preferentemente en la entrada de huecos entre piedras o rocas, en galerías u otros refugios visibles.

Las trampas estuvieron activas durante 48 horas efectivas, sin embargo el cebado de las mismas se realizó durante cada revisión (cada 24 horas).

10.2.3 METODOLOGÍAS DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO PARA MAMÍFEROS MENORES VOLADORES

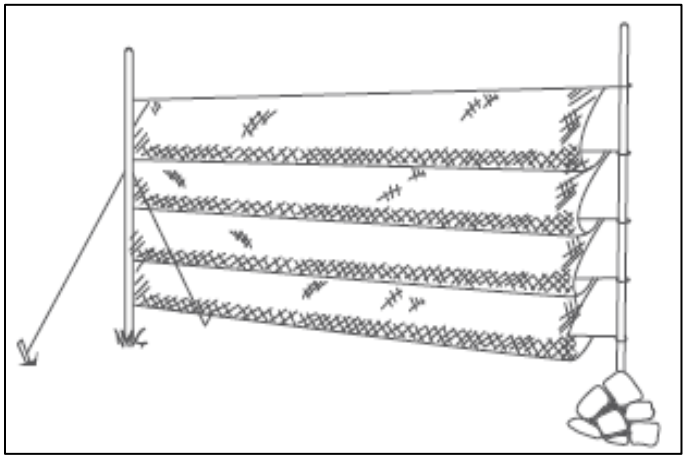
❖ **Transectos con redes de niebla**

Se colocaron 10 redes de niebla por noche en cada punto de muestreo, dispuestas en dos transectos de 5 redes cada una y con una separación promedio de 20 m entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de niebla). Los transectos estuvieron dispuestos en sitios representativos, de la topografía y vegetación, procurando se

encuentren separados al menos unos 100 m; pero igualmente el especialista determinó las distancias *in situ*.

Las redes colocadas a nivel de sotobosque fueron utilizadas esencialmente para el registro de murciélagos de la familia Phyllostomidae (Voss y Emmons, 1996). La captura se realizó durante la actividad de forrajeo de los murciélagos (Jones *et al.,* 1996), por ello, las redes fueron instaladas entre las 17:30 y 18:00 horas para capturar aquellas especies que inician su actividad antes de la puesta de sol. El tiempo de revisión de las redes no fue mayor a los 30 minutos (Kunz *et al.,* 2009) y fue realizado por un especialista para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales agilizando el retirado de los murciélagos (Aguirre, 2007).

FIGURA 8. RED DE NIEBLA INSTALADA A NIVEL DE SOTOBOSQUE



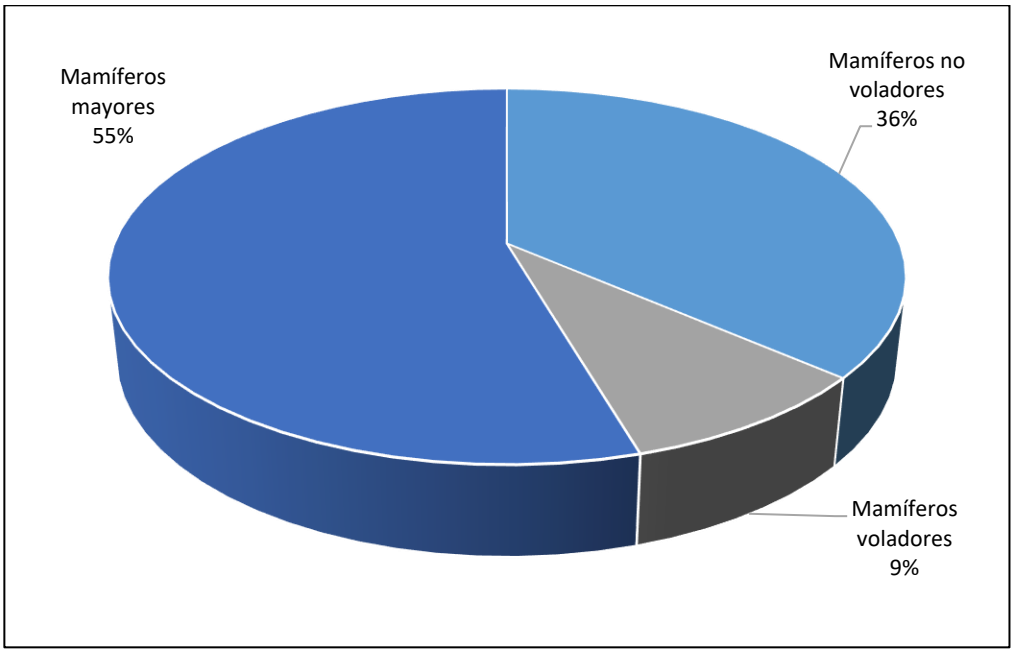
Fuente: Nagorsen y Peterson, 1980

El esfuerzo muestreal por cada punto de muestreo fue de dos (02) días efectivos, asimismo en lugares muy abiertos o donde no se evidenció la presencia de vegetación ni refugios se verificó la viabilidad de la instalación y número de redes de neblina.

10.3 RESULTADOS GENERALES

La composición de la mastofauna consideró el estudio de mastofauna menor (terrestres y murciélagos) y mastofauna mayor en 12 estaciones de muestreo distribuidas en dos (02) unidades de cobertura vegetal. El registro en cuanto a riqueza, nos muestra que el 55% de las especies registradas en el Lote X correspondieron a mamíferos mayores, mientras que del 45% restante correspondiente a mamíferos menores, el 36% correspondió a los no voladores y el 9% restante correspondió a los voladores con el registro único de la familia Phyllostomidae.

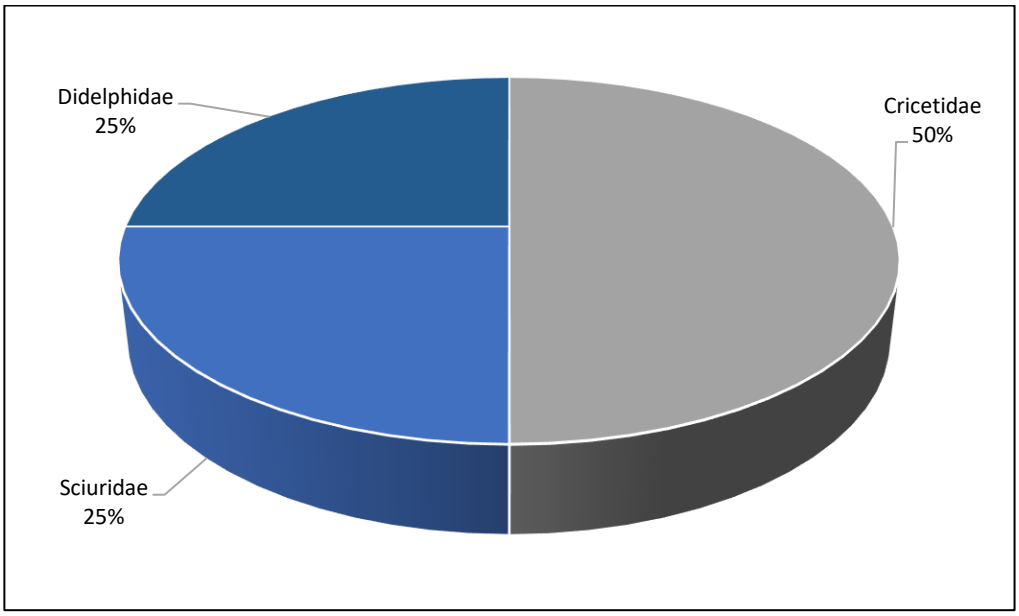
GRÁFICO 31. PORCENTAJE DE ESPECIES POR GRUPO EVALUADO



Elaborado por GEMA, 2020.

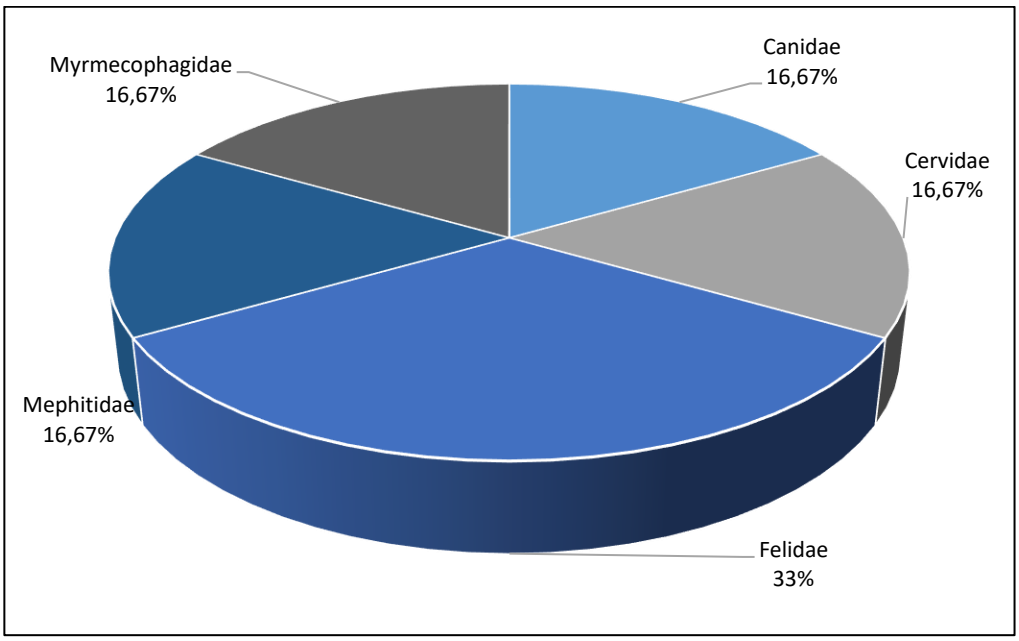
Observando con mayor detalle los grupos evaluados que obtuvieron más de una familia taxonómica registrada, encontramos que en el caso de los mamíferos menores no voladores la familia con mayor riqueza fue Cricetidae con el 50% de las especies registradas. En el caso de los mamíferos mayores la familia Felidae presentó la mayor riqueza con el 33% de las especies registradas, seguida del resto de familias con el 16,67% de las especies, tal como puede observarse en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 32. PORCENTAJE DE ESPECIES DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2020.

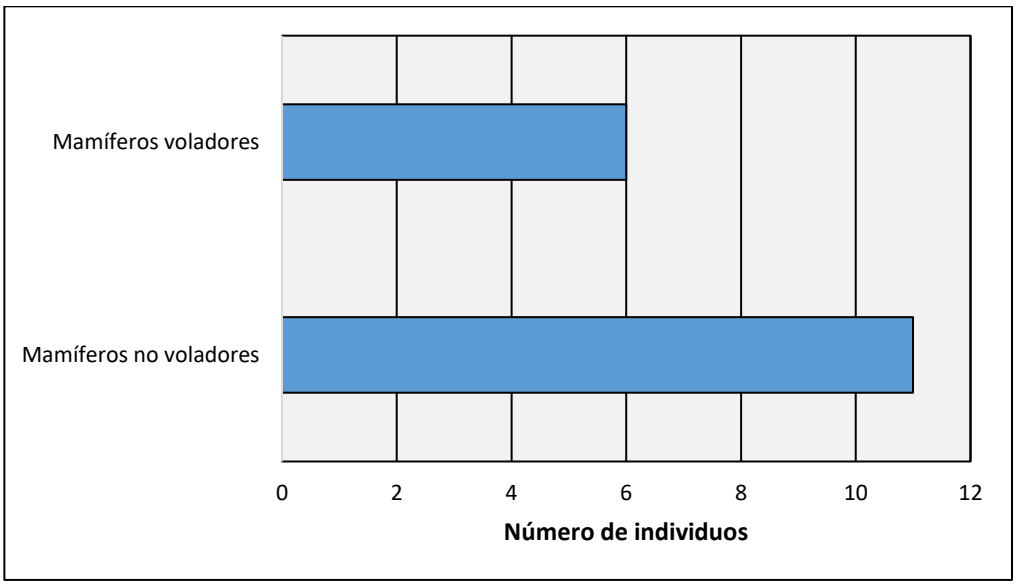
GRÁFICO 33. PORCENTAJE DE ESPECIES DE MAMÍFEROS MAYORES POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2020.

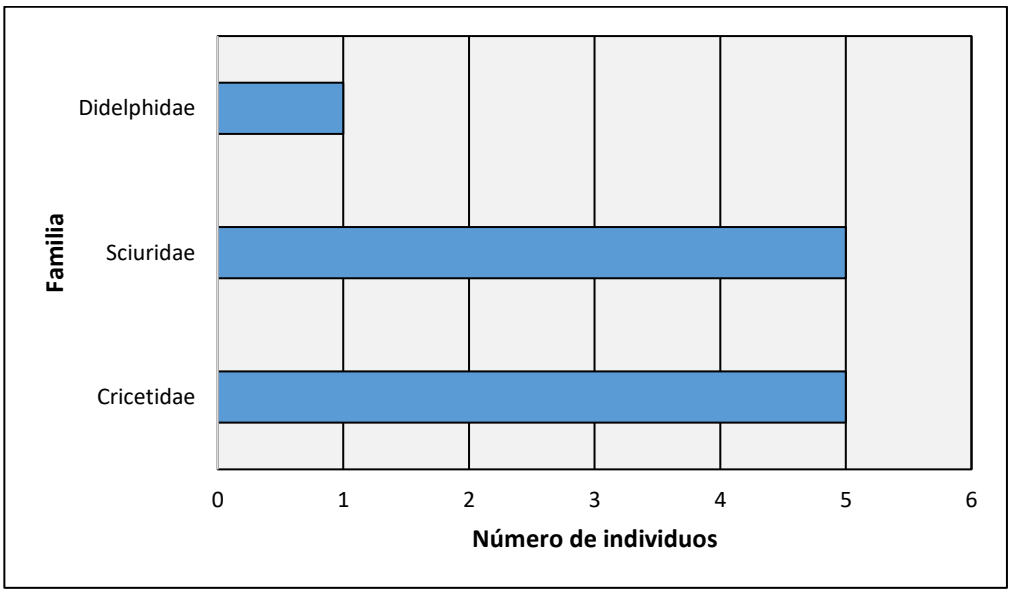
Por otro lado, en cuanto a la abundancia de mamíferos menores la única familia registrada para los voladores (correspondiente a Phyllostomidae) registró un total de seis (06) individuos, mientras que los mamíferos no voladores registraron un total de 11 individuos, siendo las familias Cricetidae y Sciuridae las más abundantes con cinco (05) individuos cada una, tal como se muestra en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 34. NÚMERO DE INDIVIDUOS EN LOS MAMÍFEROS MENORES



Elaborado por GEMA, 2020.

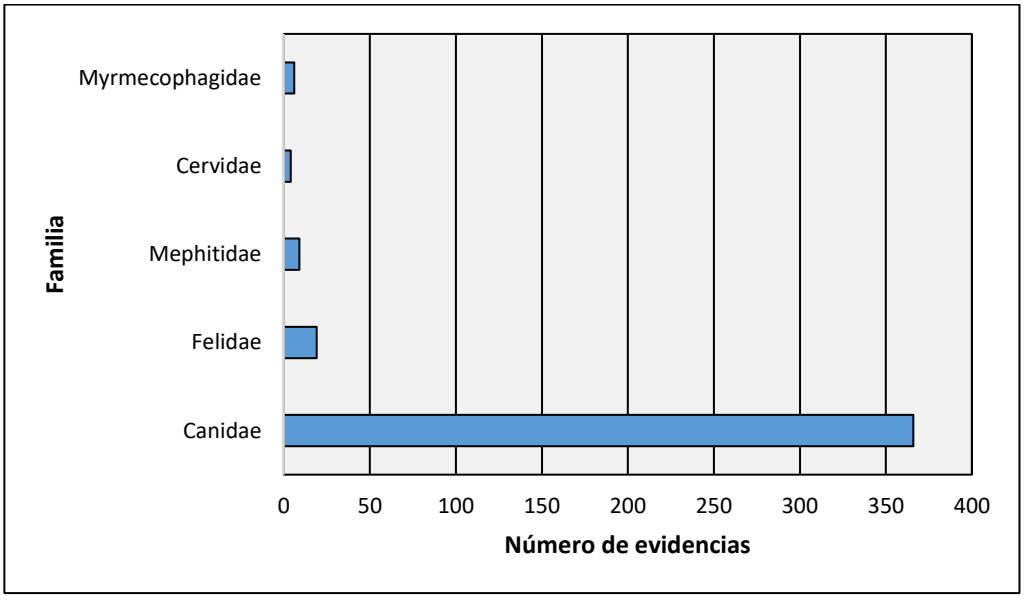
GRÁFICO 35. NÚMERO DE INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2020

En el caso de mamíferos mayores, se tomaron evidencias/indicios, tanto directas como indirectas, para la estimación de la abundancia. La contabilización de estas arrojó que la familia Canidae fue la que resaltó con 366 individuos (90,6%), seguido de la familia Felidae con 19 individuos (4,7%) para todo el Lote X, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 36. NÚMERO DE EVIDENCIAS DE MAMÍFEROS MAYORES POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2020.

10.4 RESULTADOS MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

10.4.1 RIQUEZA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registró en total cuatro (04) especies de mamíferos menores no voladores, distribuidos en tres (03) familias y dos (02) órdenes, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 27: NÚMERO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Rodentia	Cricetidae	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
2		Sciuridae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Didelphimorphia	Didelphidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ESPECIES			**2**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Elaborado por GEMA, 2020.

Las estaciones de muestreo que presentaron la mayor riqueza fueron EM-01 y EM-05 con dos (02) especies cada una, seguida de las estaciones EM-07 y EM-11 con una (01) especie cada una. Todas las estaciones mencionadas se encuentran en el Bosque seco de colina baja.

10.4.2 ABUNDANCIA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registró en total cuatro (04) especies de mamíferos menores no voladores y 11 individuos, distribuidos en tres (03) familias y dos (02) órdenes, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 28: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Rodentia	Cricetidae	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0
2		Sciuridae	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Didelphimorphia	Didelphidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS			**6**	**0**	**0**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación de muestreo que presentó la mayor abundancia fue EM-01 con seis (06) individuos, seguida de la estación EM-05 con tres (03) individuos registrados. Todas las estaciones mencionadas se encuentran en el Bosque seco de colina baja.

TABLA 29: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis gerbillus*	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2			*Mus musculus*	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Sciuridae	*Simosciurus nebouxii*	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS				**6**	**0**	**0**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

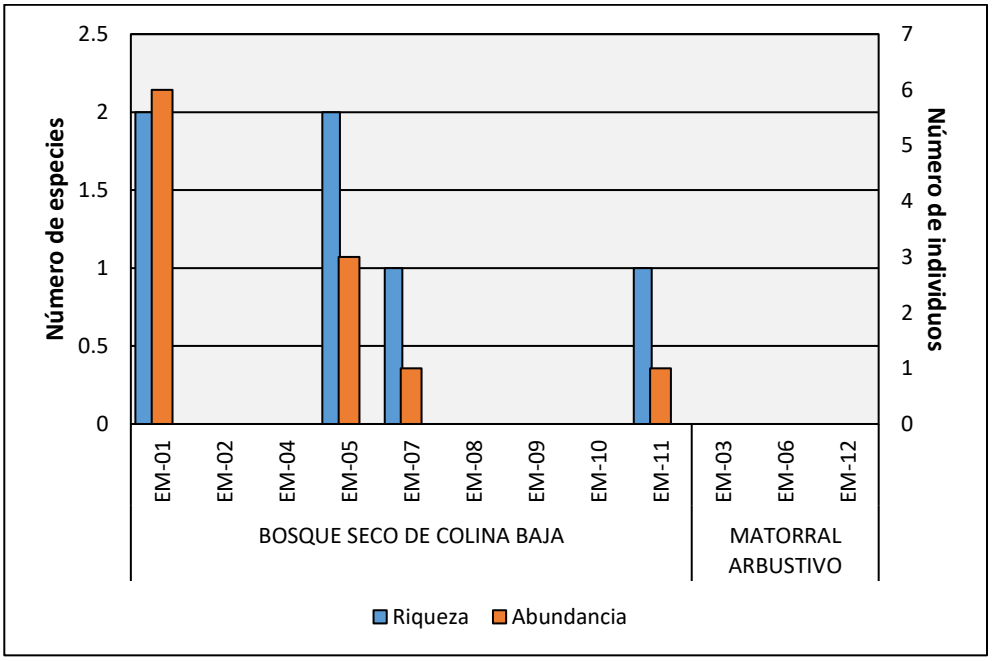
Elaborado por GEMA, 2020.

La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Simosciurus nebouxii* con cinco (05) individuos (45,45%), mientras que la segunda especie más abundante fue *Phyllotis gerbillus* con tres (03) individuos registrados (27,27%).

10.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

Las estaciones de muestreo EM-01 y EM-05 presentaron la mayor riqueza con cinco (05) especies cada una. La mayor abundancia se presentó en la estación EM-01 con seis (06) individuos, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 37. RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



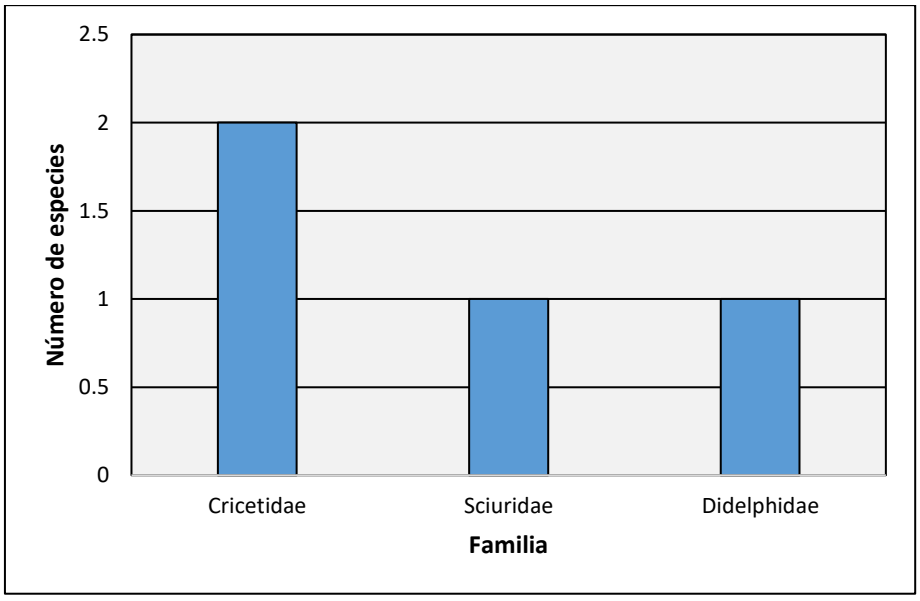
Elaborado por GEMA, 2020.

10.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

❖ **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

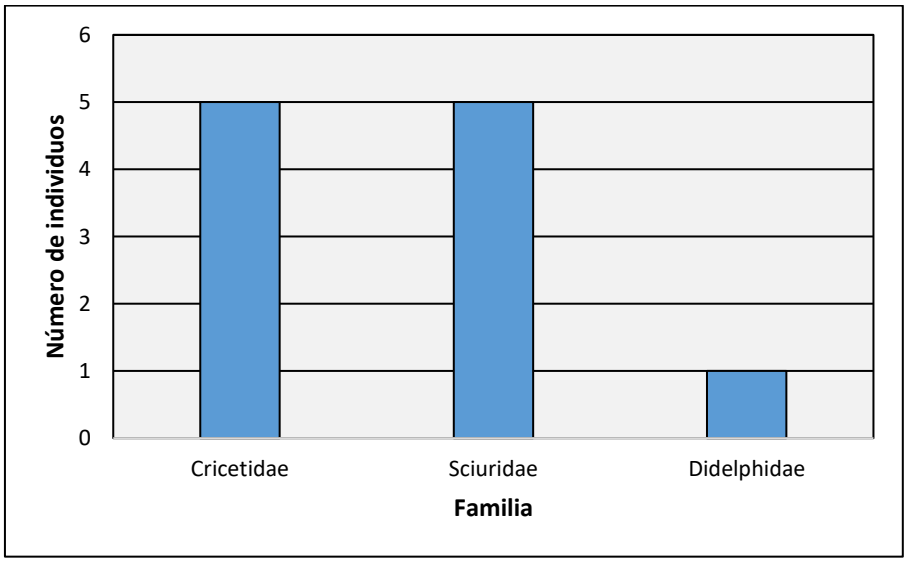
Esta unidad registró a la familia Cricetidae como la de mayor riqueza con dos (02) especies. En el caso de abundancia, las familias que resaltaron fueron Cricetidae y Sciuridae con cinco (05) individuos cada una, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 38. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 39. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 30: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	Se registraron 2 especies y 6 individuos, distribuidos en 2 familias y 1 orden.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Sciuridae con 5 individuos. La especie más abundante fue *Simosciurus nebouxii* con 5 individuos.
EM-02	-	-
EM-04	-	-
EM-05	Se registraron 2 especies y 3 individuos, distribuidos en 2 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Cricetidae con 2 individuos. La especie más abundante fue *Mus musculus* con 2 individuos.
EM-07	Se registró 1 especie y 1 individuo, distribuido en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Cricetidae con 1 especie y 1 individuos. La única especie registrada fue *Phyllotis gerbillus.*
EM-08	-	-
EM-09	-	-
EM-10	-	-
EM-11	Se registró 1 especie y 1 individuo, distribuido en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Cricetidae con 1 especie y 1 individuos. La única especie registrada fue *Phyllotis gerbillus.*

Elaborado por GEMA, 2020.

❖ **Matorral arbustivo**

No hubo registros en esta unidad de cobertura vegetal.

10.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

Con los datos obtenidos durante las evaluaciones en campo, se determinó la riqueza específica como los índices de Simpson (1-D), Shannon – Wiener (H') e índice de Margalef (Dmg). A continuación, se presentan los valores de estos índices obtenidos en cada estación de muestreo:

TABLA 31: ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

ÍNDICE DE DIVERSIDAD	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
	EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
Riqueza (S)	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0
Abundancia (N)	6	0	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0
Índice de Simpson (1-D)	0,28	0	0	0,44	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Shannon-Wiener (H')	0,45	0	0	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Margalef (Dmg)	0,56	0	0	0,91	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Pielou (J)	0,65	0	0	0,92	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaborado por GEMA, 2020.

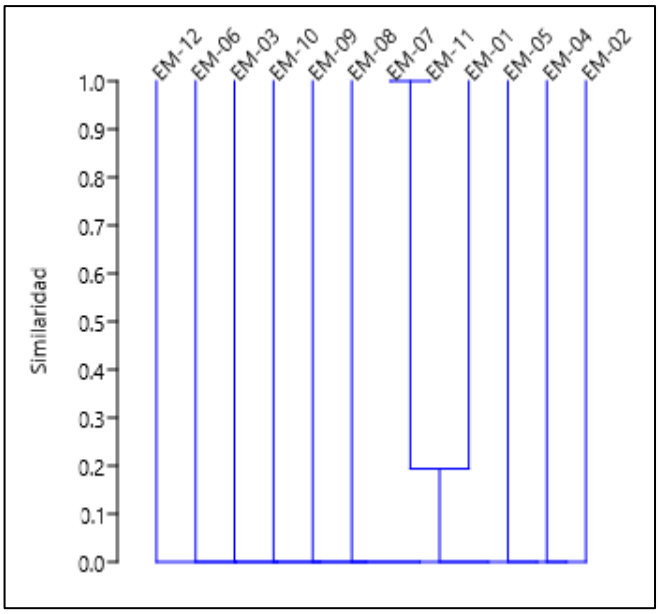
En base a los registros obtenidos en campo, se registró el valor más alto para el índice de Shannon – Wiener con 0,64 nats/ind en la estación EM-05. Asimismo, en base al índice de

Simpson la misma estación presentó el valor más cercano a 1, con 0,44 lo que denota una diversidad media. Según el índice de Margalef la estación EM-05 presentó el mayor valor con 0,91. En base al índice de Pielou, la estación que registró el valor más cercano a 1 fue EM-05 con 0,92, lo que nos indica que la mayoría de las especies presentan la misma abundancia.

10.4.6 ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice de Morisita-Horn. A continuación, se presenta el dendograma obtenido en base al índice de Morisita para las estaciones de muestreo evaluadas:

FIGURA 9. ÍNDICE DE MORISITA-HORN – DENDOGRAMA PARA LAS ESTACIONES DE MUESTREO EVALUADAS



Elaborado por GEMA, 2020.

En base al dendograma obtenido del índice de similitud de Morisita-Horn, tomando en cuenta no solo las especies en común, sino también las abundancias específicas y la abundancia total, las estaciones EM-07 y EM-11 presentaron la mayor similaridad con el 100% al compartir todas las especies en común y sus abundancias.

10.5 RESULTADOS MAMÍFEROS MENORES VOLADORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

10.5.1 RIQUEZA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registró en total una (01) especie de mamífero menor volador en la familia Phyllostomidae, en el orden Chiroptera, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 32: NÚMERO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA								MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Chiroptera	Phyllostomidae	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL ESPECIES			**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Elaborado por GEMA, 2020.

Las estaciones EM-02, EM-04 y EM-11 (Bosque seco de colina baja) fueron las únicas que presentaron registros con una (01) especie.

10.5.2 ABUNDANCIA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registró en total una (01) especie de mamífero menor volador y seis (06) individuos en la familia Phyllostomidae, en el orden Chiroptera, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 33: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA								MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Chiroptera	Phyllostomidae	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS			**0**	**1**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación de muestreo que presentó la mayor abundancia fue EM-04 con cuatro (04) individuos, seguida de las estaciones EM-02 y EM-11 con un (01) individuo cada una. Todas las estaciones mencionadas pertenecen al Bosque seco de colina baja.

TABLA 34: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS				**0**	**1**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

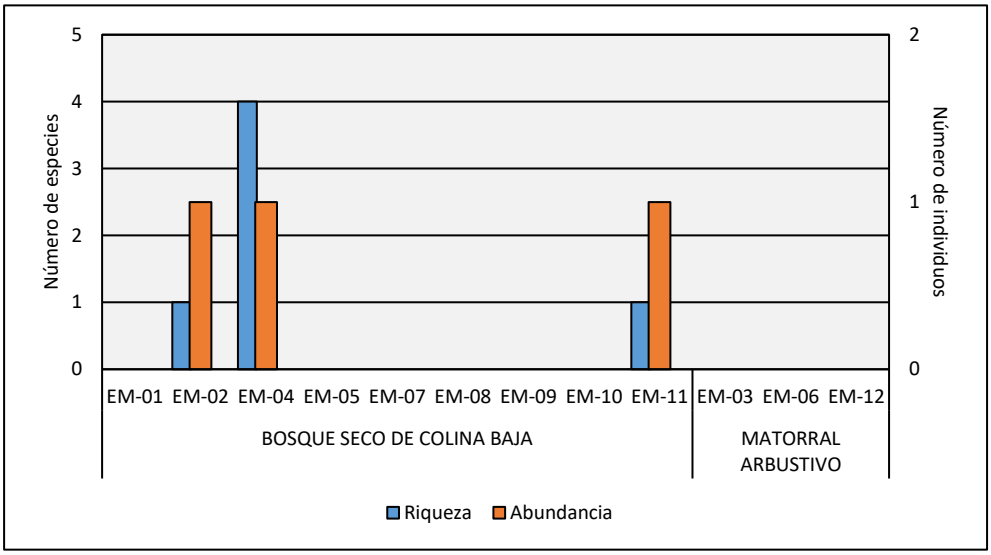
Elaborado por GEMA, 2020.

La única especie registrada para el área de estudio fue *Glossophaga soricina.*

10.5.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

Las estaciones EM-02, EM-04 y EM-11 fueron las únicas que registraron riqueza con (01) especie cada una. La estación EM-04 fue la más abundante con cuatro (04) individuos registrados, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 40. RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



Elaborado por GEMA, 2020.

10.5.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

Se evaluaron un total de 12 estaciones de muestreo en dos (02 unidades de cobertura vegetal, los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

❖ **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

TABLA 35: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	-	-
EM-02	Se registró 1 especie y 1 individuo, distribuido en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Phyllostomidae con 1 especie y 1 individuo. La única especie fue *Glossophaga soricina.*
EM-04	Se registró 1 especie y 4 individuos, distribuido en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Phyllostomidae con 1 especie y 4 individuos. La única especie fue *Glossophaga soricina.*
EM-05	-	-
EM-07	-	-
EM-08	-	-
EM-09	-	-
EM-10	-	-
EM-11	Se registró 1 especie y 1 individuo, distribuido en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Phyllostomidae con 1 especie y 1 individuo. La única especie fue *Glossophaga soricina.*

Elaborado por GEMA, 2020.

❖ **Matorral arbustivo**

No hubo registros en esta unidad de cobertura vegetal.

10.5.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

No se obtuvieron índices de diversidad alfa al registrarse únicamente una sola especie.

10.5.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA

No se obtuvieron índices de diversidad beta al registrarse únicamente una sola especie.

10.6 RESULTADOS MAMÍFEROS MAYORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

10.6.1 RIQUEZA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registraron en total seis (06) especies de mamíferos mayores distribuidos en seis (06) familias y tres (03) órdenes, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 36: NÚMERO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS MAYORES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Carnivora	Canidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		Felidae	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
3		Mephitidae	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
4	Cetartiodactyla	Cervidae	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
5	Pilosa	Myrmecophagidae	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
TOTAL ESPECIES			**4**	**2**	**2**	**3**	**1**	**3**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**3**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza fue EM-01 (Bosque seco de colina baja) con cuatro (04) especies, seguida de las estaciones EM-05, EM-08 (Bosque seco de colina baja) y EM-12 (Matorral arbustivo) con tres (03) especies cada una.

10.6.2 NÚMERO DE EVIDENCIAS

En el estudio realizado en el área del proyecto se registraron en total seis (06) especies de mamíferos mayores y 404 evidencias distribuidas en seis (06) familias y tres (03) órdenes, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 37: NÚMERO DE EVIDENCIAS DE MAMÍFEROS MAYORES EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Carnivora	Canidae	66	48	39	27	19	25	25	29	21	27	28	12
2		Felidae	3	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	11
3		Mephitidae	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	5
4	Cetartiodactyla	Cervidae	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0
5	Pilosa	Myrmecophagidae	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
TOTAL EVIDENCIAS			**70**	**51**	**40**	**31**	**19**	**30**	**27**	**31**	**21**	**28**	**28**	**28**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación de muestreo que presentó el mayor número de evidencias fue EM-01 con 70 evidencias, seguida de la estación EM-02 con 51 evidencias registradas. Ambas estaciones pertenecen al Bosque seco de colina baja.

TABLA 38: NÚMERO DE EVIDENCIAS DE MAMÍFEROS MAYORES EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Hu(14) He(49) Ob(3)	Hu(25) He(20) Ob(3)	Hu(20) He(17) Ob(2)	Hu(8) He(19)	Hu(10) He(8) Ob(1)	Hu(13) He(11) Ob(1)	Hu(6) He(17) Des(2)	Hu(15) Des(1) He(12) Ob(1)	Hu(13) He(7) Ob(1)	Hu(9) He(18)	Hu(9) Fe(15) Ob(4)	Hu(8) He(3) Ob(1)
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	He(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		Felidae	*Puma concolor*	He(2)	-	-	Hu(2) He(1)	-	-	He(1)	-	-	-	-	Hu(7) He(4)
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	-	-	-	-	-	Hu(2)	-	Hu(2)	-	-	-	Hu(5)
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	-	-	-	He(1)	-	Hu(3)	-	-	-	-	-	-
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	He(1)	Hu(3)	Hu(1)	-	-	-	-	-	-	He(1)	-	-
TOTAL EVIDENCIAS				**70**	**51**	**40**	**31**	**19**	**30**	**27**	**31**	**21**	**28**	**28**	**28**

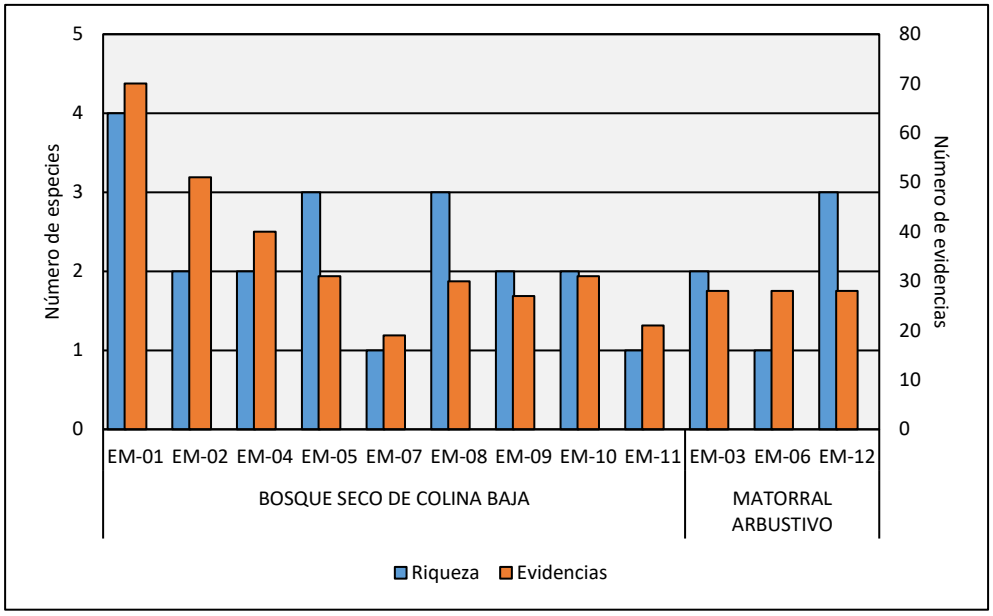
Elaborado por GEMA, 2020.

La especie con mayor número de evidencia para toda el área evaluada fue *Lycalopex sechurae* con 366 evidencias (90,6%), mientras que la segunda especie con mayor número de evidencias fue *Puma concolor* con 18 registros (4,45%).

10.6.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y NÚMERO DE EVIDENCIAS POR ESTACIÓN DE MUESTREO

La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza y número de evidencias fue EM-01 con cuatro (04) especies y 70 evidencias, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 41. RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



Elaborado por GEMA, 2020.

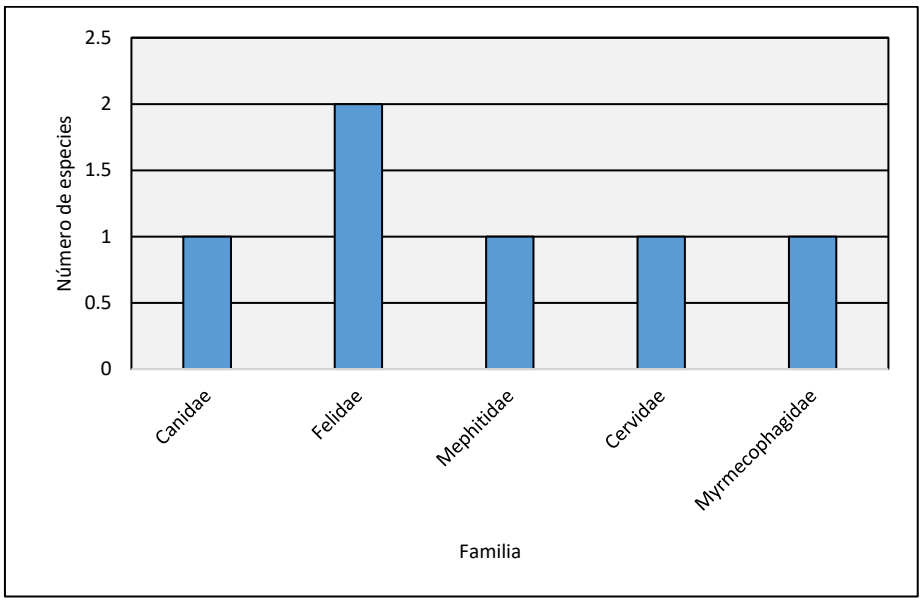
10.6.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

Se evaluaron un total de 12 estaciones de muestreo en dos (02 unidades de cobertura vegetal, los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

- **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

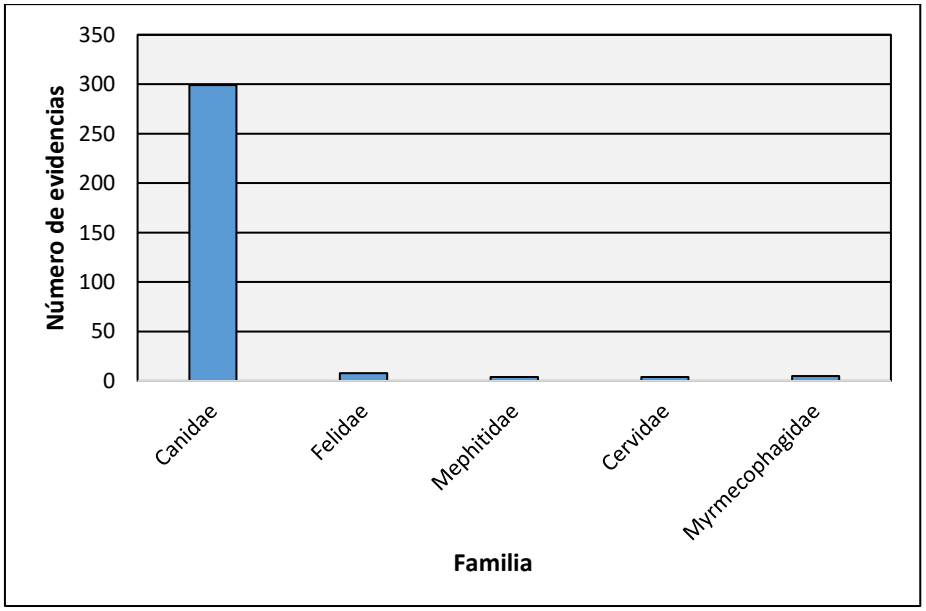
  Esta unidad de cobertura vegetal registró a la familia Felidae como la de mayor riqueza con dos (02) especies, mientras que el resto de familias registraron una (01) especie cada una. En el caso de la abundancia, la familia que resaltó fue Canidae con 299 evidencias, seguida de la familia Felidae con ocho (08) evidencias registradas, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 42. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 43. NÚMERO DE EVIDENCIAS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 39: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

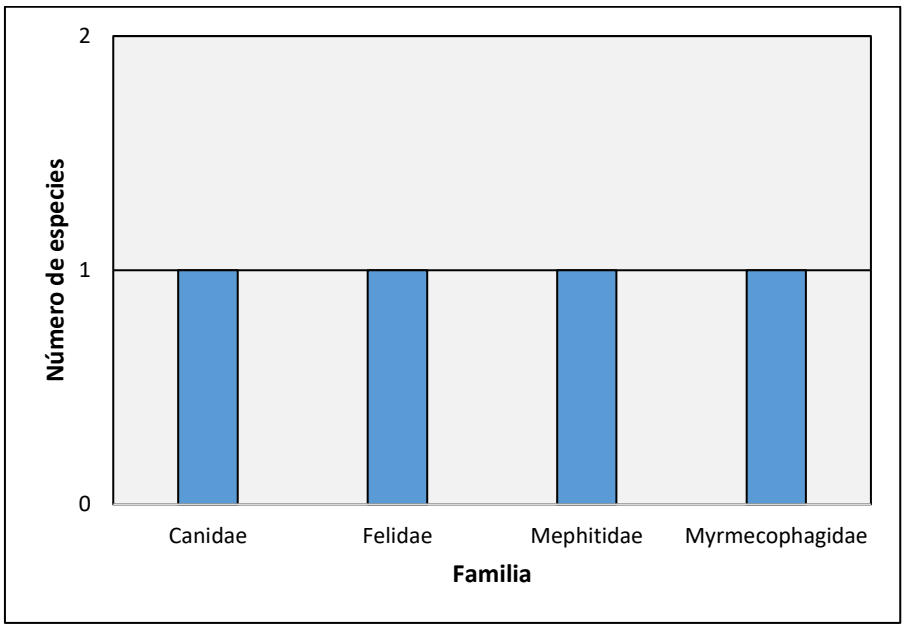
ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	Se registraron 4 especies y 70 evidencias, distribuidas en 3 familias y 2 órdenes.	La familia que presentó la mayor riqueza fue Felidae con 2 especies. La familia más abundante fue Canidae con 66 evidencias registradas. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 66 registros.
EM-02	Se registraron 2 especies y 51 evidencias, distribuidos en 2 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 48 evidencias registradas. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 48 registros.
EM-04	Se registraron 2 especies y 40 evidencias, distribuidas en 2 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 39 evidencias registradas. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 39 registros.
EM-05	Se registraron 3 especies y 31 evidencias, distribuidas en 3 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 48 evidencias registradas. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 27 registros.
EM-07	Se registró 1 especie y 19 evidencias, distribuidas en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Canidae con 1 especie y 19 evidencias. La única especie registrada fue *Lycalopex sechurae.*
EM-08	Se registraron 3 especies y 30 evidencias, distribuidas en 3 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 25 evidencias. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 25 registros.
EM-09	Se registraron 2 especies y 27 evidencias, distribuidas en 2 familias y 1 orden.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 25 evidencias. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 25 registros.
EM-10	Se registraron 2 especies y 31 evidencias, distribuidas en 2 familias y 1 orden.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 29 evidencias. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 29 registros.
EM-11	Se registró 1 especie y 21 evidencias, distribuidas en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Canidae con 1 especie y 21 evidencias. La única especie registrada fue *Lycalopex sechurae.*

Elaborado por GEMA, 2020.

❖ Matorral arbustivo

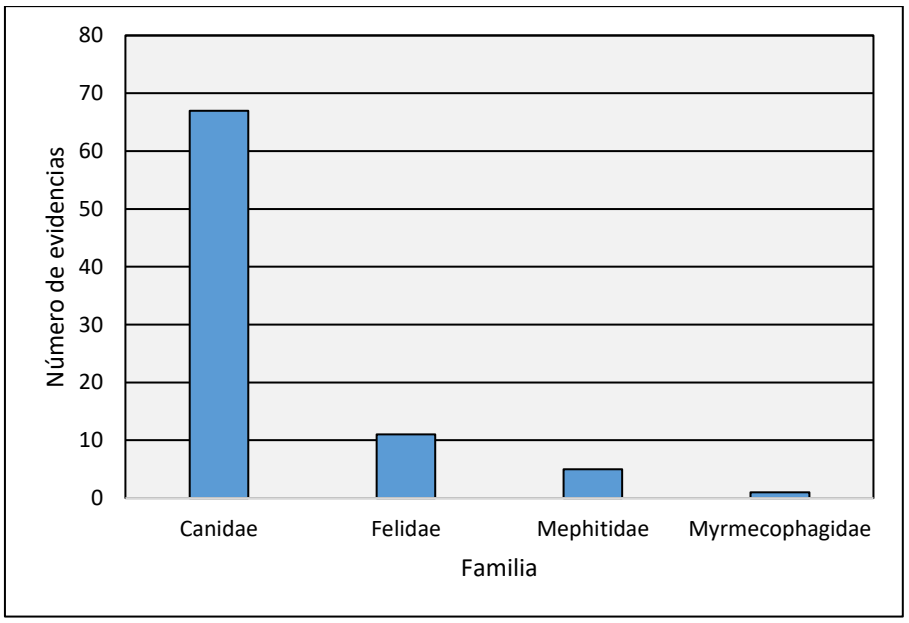
En esta unidad de cobertura vegetal todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con una (01) especie cada una. En cuanto al número de evidencias, la familia que resaltó fue Canidae con 67 evidencias registradas, seguida de la familia Felidae con 11 evidencias, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 44. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 45. NÚMERO DE EVIDENCIAS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 40: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MATORRAL ARBUSTIVO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-03	Se registraron 2 especies y 28 evidencias, distribuidas en 2 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 27 evidencias. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 27 registros.
EM-06	Se registró 1 especie y 28 evidencias, distribuidas en 1 familia y 1 orden.	La única familia registrada fue Canidae con 1 especie y 28 evidencias. La única especie registrada fue *Lycalopex sechurae.*
EM-12	Se registraron 3 especies y 28 evidencias, distribuidas en 3 familias y 1 orden.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia más abundante fue Canidae con 12 evidencias. La especie con mayor número de evidencias fue *Lycalopex sechurae* con 12 registros.

Elaborado por GEMA, 2020.

10.6.5 ÍNDICES DE OCURRENCIA Y ABUNDANCIA

En el caso de mamíferos mayores, cuyos registros directos son difíciles de obtener, se hace uso de los índices de ocurrencia y abundancia con ayuda de los registros indirectos obtenidos durante la evaluación (Boddicker 2002: 101), tales tablas se presentan a continuación:

TABLA 41: ÍNDICE DE OCURRENCIA

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	19	19	19	9	19	19	14	24	19	9	19	19
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		Felidae	*Puma concolor*	4	-	-	9	-	-	4	-	-	-	-	9
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	-	5
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	-	-	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	4	5	5	-	-	-	-	-	-	4	-	-

Elaborado por GEMA, 2020.

Se confirma la presencia de a especie *Lycalopex sechurae* al registrar el valor de 10 o mayor a este.

TABLA 42: ÍNDICE DE ABUNDANCIA

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	296	235	188	116	92	119	108	138	103	117	145	62
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		Felidae	*Puma concolor*	8	-	-	14	-	-	4	-	-	-	-	51
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	-	-	-	-	-	10	-	10	-	-	-	25
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	-	-	-	4	-	15	-	-	-	-	-	-
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	4	15	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-

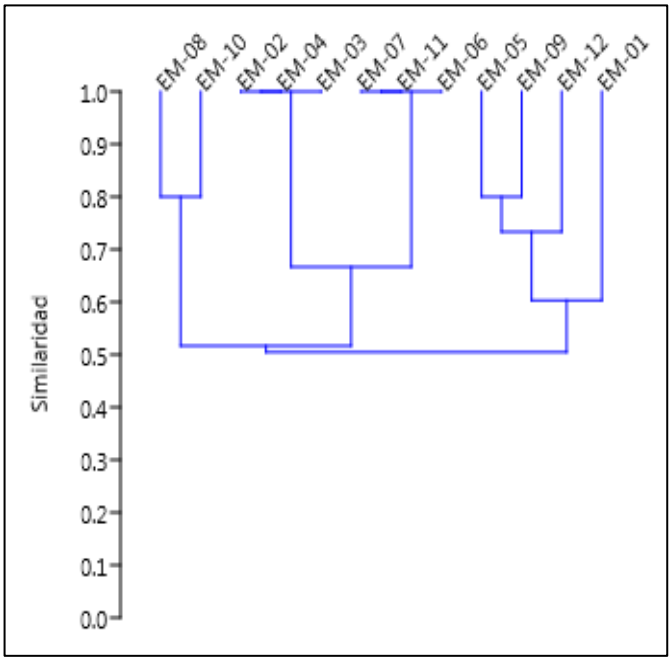
Elaborado por GEMA, 2020.

Las especies *Lycalopex sechura, Puma concolor* y *Conepatus semistriatus* presentan una alta actividad al sobrepasar el puntaje mínimo de 25.

10.6.6 ÍNDICES DE DIVERSIDAD BETA

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice de Sorensen basado en datos de presencia y ausencia. A continuación, se presenta el dendograma obtenido en base al índice de Sorensen para las estaciones de muestreo evaluadas:

FIGURA 10. ÍNDICE DE SORENSEN – DENDOGRAMA PARA LAS ESTACIONES DE MUESTREO EVALUADAS



Elaborado por GEMA, 2020.

En base al dendograma obtenido del índice de similaridad de Sorensen, tomando en cuenta los datos de presencia y/o ausencia de las especies registradas, las estaciones de muestreo EM-02, EM-04, EM-03, EM-07, EM-11 y EM-06 presentaron un similaridad muy cerca del 100%, lo que nos indica que gran parte de las especies o todas las especies se comparten, así como también sus abundancias.

10.7 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N°004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura, las especies *Lycalopex sechurae* y *Puma concolor* se encuentran en la categoría de Casi Amenazados (NT), mientras que la especie *Leopardus garleppi* se encuentra en Datos Insuficientes (DD).

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), las especies *Lycalopex sechurae* y *Leopardus garleppi* se encuentran en la categoría de Casi Amenazado (NT) y nueve (09) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC).

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), las especies *Puma concolor* y *Leopardus garleppi* se encuentran listadas en el Apéndice II.

10.8 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

De las especies de mamíferos registradas (menores y mayores), cinco (05) presentan usos por parte de la población local, de las cuales la especie *Odocoileus peruvianus* es utilizada como alimento, *Simosciurus nebouxii* es mantenida como mascota, *Glossophaga soricina* es utilizada con fines medicinales y las especies *Lycalopex sechurae* y *Puma concolor* son utilizadas para la elaboración de artesanías.

10.9 ESPECIES ENDÉMICAS

La especie *Phyllotis gerbillus* es endémica para el Perú.

10.10 DISCUSIONES

Los bosques secos son ecosistemas altamente amenazados, poco conocidos (Brack, 1986), con gran diversidad biológica y una alta tasa de endemismos, características que no son ajenas a los mamíferos, cuyo grupo taxonómico ha sido documentado, registrándose 60 especies para dicho ecosistema (Pacheco *et al.* 2009). Se han realizado diversos estudios que registran la diversidad de mamíferos en diferentes áreas del bosque seco, es así que en el parque Nacional Cerros de Amotape (PNCA) se registraron 22 especies de mamíferos medianos y grandes (Hurtado, 2015), en el bosque seco de Chililique Alto, el bosque seco de Yacila de Zamba y el bosque seco de Palo Blanco ubicados en Piura se registraron 16, 22 y 16 especies de mamíferos (menores y mayores) respectivamente. Durante la evaluación realizada en campo se registraron un total de 5 especies de mamíferos menores y 6

mamíferos mayores, que en contraste con la literatura, podría clasificarse como un bajo registro de diversidad.

Dentro de los mamíferos menores la especie terrestre que resaltó fue *Simosciurus nebouxii* "ardilla de nuca blanca" una especie que se encuentra habitando bosques secos y bosques húmedos en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y Lima (donde ha sido introducida). Su alimentación se basa en semillas, hojas y ramas tiernas de diversas especies vegetales, incluyendo especies como *Prosopis* y *Capparis* (Lajo, 2017), dos especies arbóreas registradas en el presente estudio. Por otro lado, la única especie de murciélagos registrada fue *Glossophaga soricina* "murciélago longirostro de Pallas" una especie nativa con tolerancia ante la modificación del hábitat en el que se encuentra, lo que lo vuelve una especie con una capacidad de adaptación importante (Barquez, 2015).

En el caso de los mamíferos mayores, la especie con mayor número de individuos fue *Pseudalopex sechurae* "zorro de sechura", cuyo rango se limita a zonas de costa del noroeste del Perú y suroeste de Ecuador, ocupando hábitats de desierto, tierras de cultivo y bosques secos. También ha sido registrada en zonas urbanas y en zonas que han sufrido impacto antrópico (Cossios, 2017). Actualmente, esta especie se encuentra en la categoría de casi amenazado debido a la caza que sufren con la finalidad de elaborar artesanías, su venta como cachorros, persecución como consecuencia del consumo de cultivos, aves de corral, cuyes y otros animales domésticos (Cossios, 2004).

10.11 CONCLUSIONES

En el área evaluada se registraron cuatro (04) especies de mamíferos menores no voladores y 11 individuos, distribuidos en tres (03) familias y dos (02) órdenes. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Simosciurus nebouxii* con cinco (05) individuos (45,45%).

En el área evaluada se registró una (01) especie de mamífero menor volador y seis (06) individuos en la familia Phyllostomidae, en el orden Chiroptera. La única especie registrada para el área de estudio fue *Glossophaga soricina.*

En el área evaluada se registraron seis (06) especies de mamíferos mayores y 404 evidencias distribuidas en seis (06) familias y tres (03) órdenes. La especie con mayor número de evidencia para toda el área evaluada fue *Lycalopex sechurae* con 366 evidencias (90,6%).

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N°004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Casi Amenazados (NT), mientras que una (01) especie se encuentra en Datos Insuficientes (DD). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), una (01) especie se encuentran en la categoría de Casi Amenazado (NT) y siete (07) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC). Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), dos (02) especies se encuentran listadas en el Apéndice II.

De las especies de mamíferos registradas (menores y mayores), cinco (05) presentan usos por parte de la población local, de las cuales una (01) es utilizada como alimento, una (01) especie es mantenida como mascota, una (01) especie es utilizada con fines medicinales y dos (02) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías.

Se registró una (01) especie endémica para el Perú.



11. ENTOMOLOGÍA

11.1 INTRODUCCIÓN

Los insectos representan los principales grupos funcionales que mantienen la diversidad en los ecosistemas; algunos estudios han demostrado su sensibilidad a los cambios ambientales ocasionados por la intervención del hombre (Lawton et al., 1998), por lo que muchas veces son utilizados como indicadores de calidad del hábitat. Además, los insectos cumplen funciones generalmente benéficas hacia el ecosistema que habitan (servicios ecosistémicos), entre ellos se encuentran el reciclado de nutrientes, descomposición, la dispersión de semillas, polinización de diversas especies de plantas y participación en la sucesión primaria.

La abundancia de entomofauna se ve ligada a las características que presenta el bosque, entre ellas la disponibilidad de alimento, la baja probabilidad de encontrarse con algún depredador y el poder lograr el éxito reproductivo (Ciesla, 2011; Nichols, 2008). La información acerca de este grupo taxonómico en los bosques secos muy limitada, habiéndose concentrado la mayor parte de estudios en los vertebrados. Para el caso de Perú, la información es aún más escasa, teniendo como estudio más cercano el realizado por Troya (2016) en el Ecuador donde se registran los órdenes Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera como los más abundantes.

El presente estudio evalúa el estado en el que se encuentra el ecosistema en función al componente entomológico en la zona del proyecto.

11.2 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN EN CAMPO

Se evaluaron tres grupos de insectos: escarabajos (Coleóptera), hormigas (Hymenoptera: Formicidae) y mariposas (Lepidóptera), en vista que no se tienen guías nacionales para este grupo se utilizó bibliografía reconocida.

- **Trampas de caída o pitfall**

  Se recogieron a los artrópodos de la superficie del suelo de manera estandarizada (Sturm & Rangel, 1985). Las trampas consistieron en envases de plástico de 12 onzas que se enterraron al ras de suelo y fueron llenados hasta la mitad de una solución de agua y detergente.

Por cada estación de muestreo se estableció una sección transversal de 150 metros de largo y en cada 15 metros se colocó un vaso, utilizándose un total de 10 vasos por sección transversal. Las trampas fueron instaladas por un periodo de 48 horas, luego con ayuda de tamices y pinzas se revisaron y colocaron las muestras en bolsas plásticas con alcohol al 75% (Villarreal *et al*. 2006, Márquez 2005).

- **Trampas cromotrópicas**

Son las denominadas trampas amarillas y son útiles para los insectos que son atraídos por el color amarillo. Se instalaron tres (03) trampas por cada estación de muestreo, las cuales estuvieron activas por 48 horas, se utilizaron trampas amarillas pegajosas o bandejas amarillas con una solución de agua y detergente.

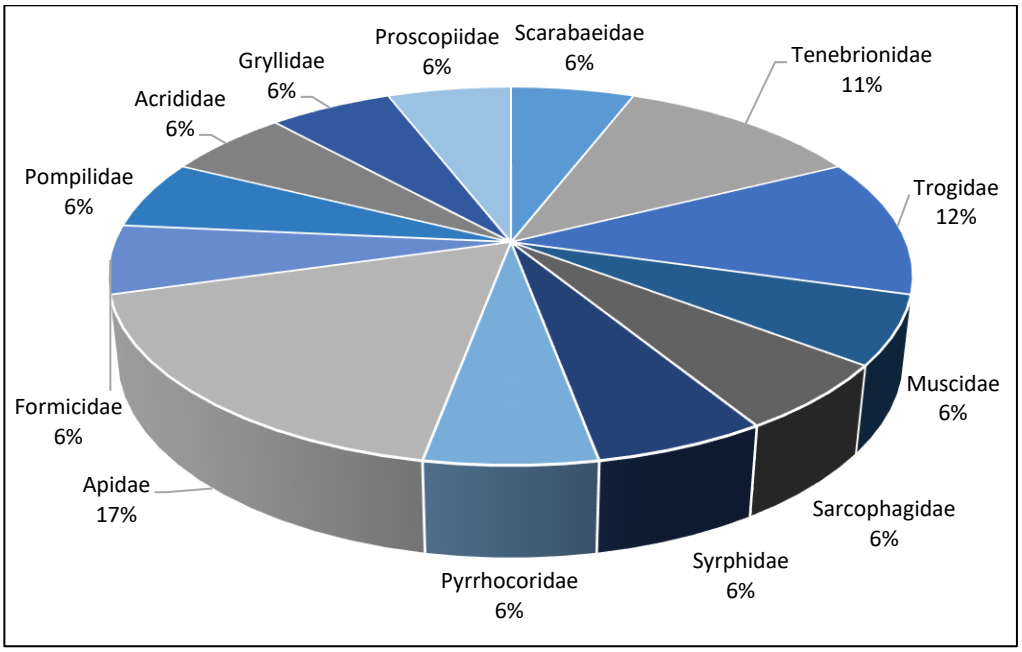
- **Colecta manual**

La colecta manual se realizó en áreas seleccionadas por conveniencia o al azar en las estaciones de muestreo. El muestreo se realizó durante el día y durante el atardecer (entre las 16 y 18 horas), con un esfuerzo máximo de una hora en cada caso. Para esta colecta se utilizó una red entomológica. Al concluir cada captura, el contenido de la red entomológica fue revisada y preservada en alcohol al 70%, salvo los lepidópteros los cuales son depositados en sobres entomológicos.

11.3 RESULTADOS GENERALES

La composición de la entomofauna consideró el estudio en 12 estaciones de muestreo distribuidas en dos (02) unidades de cobertura vegetal. De manera general, los resultados obtenidos arrojan que la familia Apidae presenta la mayor riqueza con 17% de las especies registradas en todo el Lote X, seguida de la familia Trogidae con el 12% de las especies registradas, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

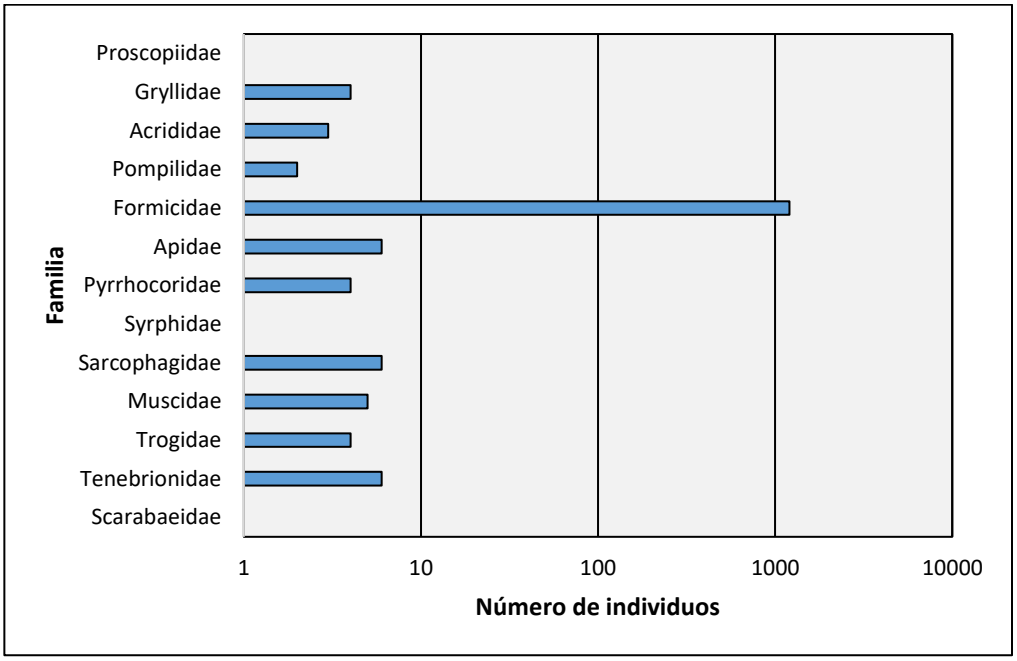
GRÁFICO 46. PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2020.

Por otro lado, en cuanto a la abundancia, la familia que resaltó fue Formicidae con 1204 individuos (96,55% del total de individuos), seguido de las familias Tenebrionidae, Sarcophagidae y Apidae con seis (06) individuos (0,48% cada una) para todo el Lote X, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 47. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA



Elaborado por GEMA, 2020.

11.4 RESULTADOS EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

11.4.1 RIQUEZA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registraron en total 17 especies de entomofauna distribuidas en 13 familias y cinco (05) órdenes, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 43: NÚMERO DE ESPECIES DE ENTOMOFAUNA EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Coleoptera	Scarabaeidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Tenebrionidae	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
3		Trogidae	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
4	Diptera	Muscidae	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
5		Sarcophagidae	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
6		Syrphidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Hemiptera	Pyrrhocoridae	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
8	Hymenoptera	Apidae	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
9		Formicidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10		Pompilidae	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	Orthoptera	Acrididae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
12		Gryllidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13		Proscopiidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL ESPECIES			**3**	**6**	**4**	**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza fue EM-02 con seis (06) especies, seguida de las estaciones EM-05 y EM-08 con cinco (05) especies registradas. Todas las estaciones mencionadas se encuentran en el Bosque seco de colina baja.

11.4.2 ABUNDANCIA

En el estudio realizado en el área del proyecto se registraron en total 17 especies de entomofauna y 1247 individuos, distribuidos en 13 familias y cinco (05) órdenes, tal como se observa en la siguiente tabla:

TABLA 44: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE ENTOMOFAUNA EN LAS FAMILIAS REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Coleoptera	Scarabaeidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Tenebrionidae	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
3		Trogidae	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
4	Diptera	Muscidae	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
5		Sarcophagidae	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1
6		Syrphidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Hemiptera	Pyrrhocoridae	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1
8	Hymenoptera	Apidae	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0
9		Formicidae	120	59	109	113	160	11	26	92	27	111	360	16
10		Pompilidae	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	Orthoptera	Acrididae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
12		Gryllidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
13		Proscopiidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS			**122**	**65**	**112**	**117**	**164**	**16**	**28**	**94**	**31**	**114**	**366**	**18**

Elaborado por GEMA, 2020.

La estación de muestreo que presentó la mayor abundancia fue EM-06 (Matorral arbustivo) con 366 individuos, seguida de la estación EM-07 (Bosque seco de colina baja) con 164 individuos registrados.

TABLA 45: NÚMERO DE INDIVIDUOS DE ENTOMOFAUNA EN LAS ESPECIES REGISTRADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Coleoptera	Scarabaeidae	*Cyclocephala sp.*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Tenebrionidae	*Ammophorus peruvianus*	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3			*Psammetichus sp*	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4		Trogidae	*Omorgus sp.*	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5			*Omorgus sp1.*	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	Diptera	Muscidae	*Musca domestica*	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
7		Sarcophagidae	*Sarcophaga sp.*	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1
8		Syrphidae	*Copestylum sp*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Hemiptera	Pyrrhocoridae	*Dysdercus peruvianus*	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1
10	Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
11			*Xylocopa sp.*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12			*Xylocopa sp1.*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13		Formicidae	*Pseudomyrmex sp.*	120	59	109	113	160	11	26	92	27	111	360	16
14		Pompilidae	*Pepsis sp.*	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	Orthoptera	Acrididae	*Schistocerca interrita*	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
16		Gryllidae	*Gryllus sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
17		Proscopiidae	*Anchotatus peruvianus*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS				**122**	**65**	**112**	**117**	**164**	**16**	**28**	**94**	**31**	**114**	**366**	**18**

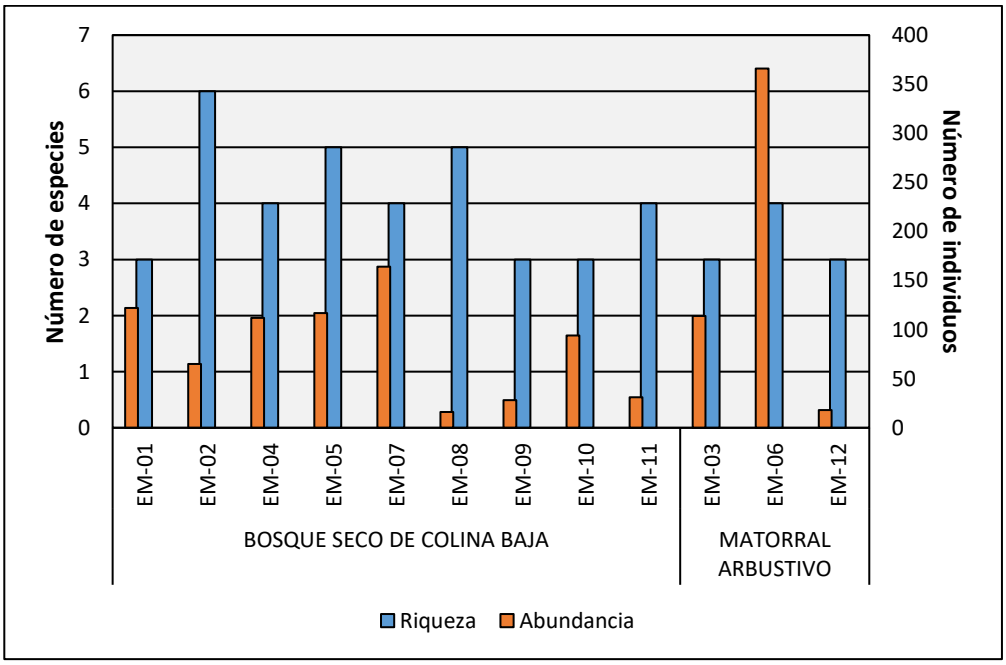
Elaborado por GEMA, 2020.

La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Pseudomyrmex sp.* con 1204 individuos (96,55%), mientras que la segunda especie más abundante fue *Sarcophaga sp.* con seis (06) individuos registrados (0,48%).

11.4.3 COMPARACIÓN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

La estación de muestreo que presentó la mayor riqueza fue EM-06 con seis (06) especies, mientras que la estación que presentó la mayor abundancia fue EM-07 con 164 individuos, tal como se puede observar en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 48. RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN LAS ESTACIONES DE MUESTREO



Elaborado por GEMA, 2020.

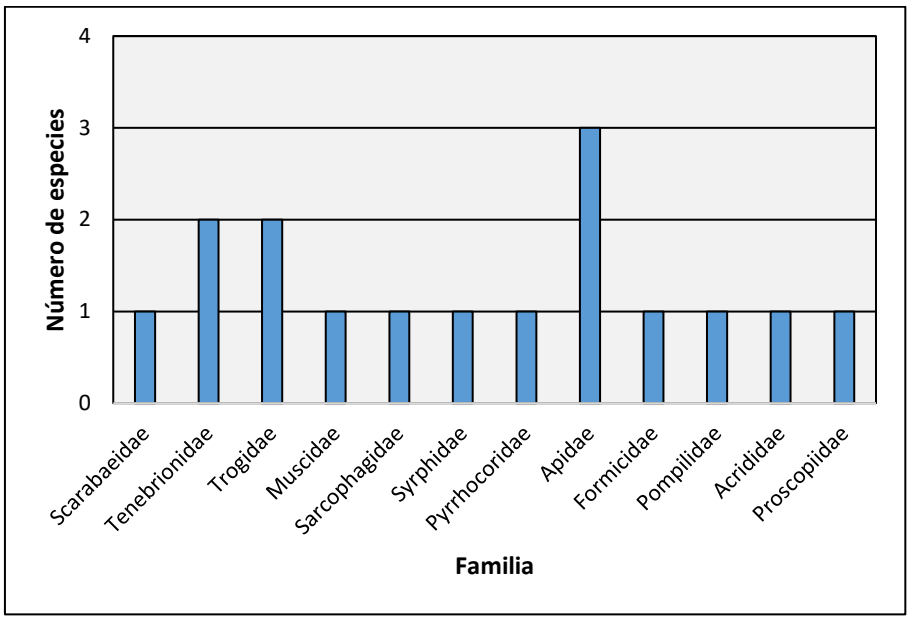
11.4.4 RIQUEZA Y ABUNDANCIA POR ESTACIÓN DE MUESTREO

Se evaluaron un total de 12 estaciones de muestreo en dos (02) unidades de cobertura vegetal, los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

❖ **Bosque seco de colina baja (Bscb)**

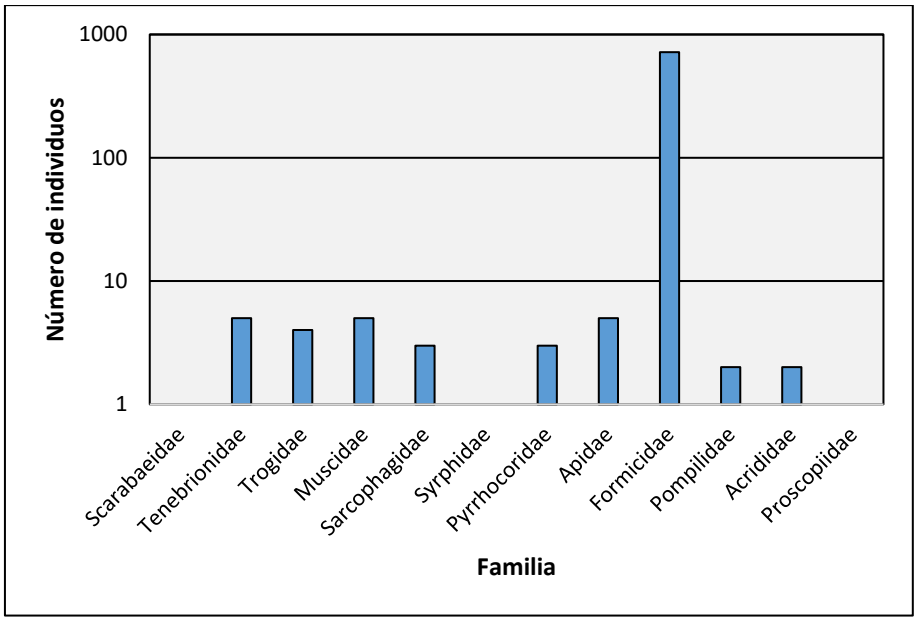
Esta unidad de cobertura registró a la familia Apidae como la de mayor riqueza con tres (03) especies, seguida de las familias Tenebrionidae y Trogidae con dos (02) especies registradas. En caso de la abundancia, la familia que resaltó fue Formicidae con 717 individuos, seguida de las familias Tenebrionidae, Muscidae y Apidae con cinco (05) individuos registrados, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 49. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 50. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA



Elaborado por GEMA, 2020.

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 46: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL BOSQUE SECO DE COLINA BAJA

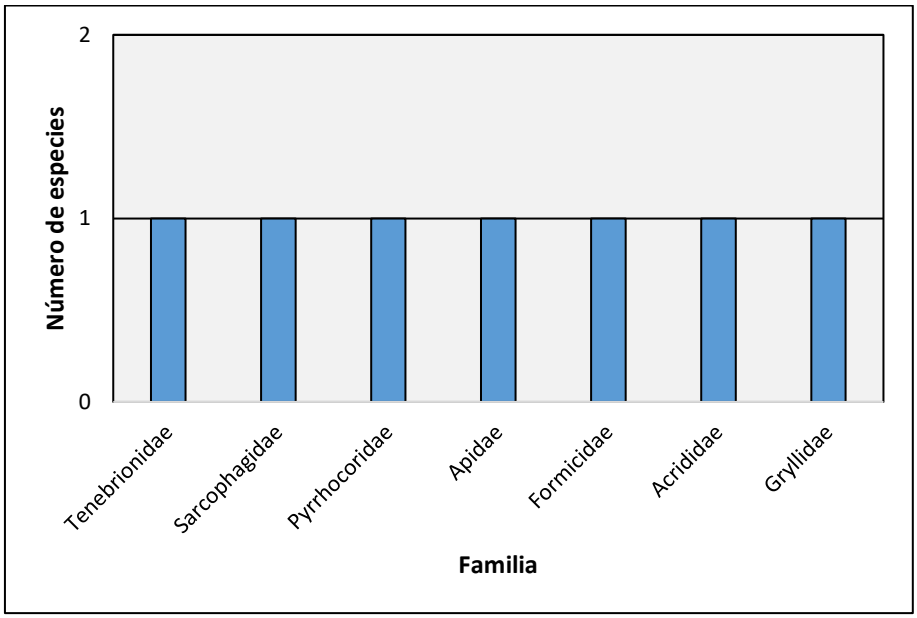
ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-01	Se registraron 3 especies y 122 individuos, distribuidos en 3 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 120 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 120 individuos.
EM-02	Se registraron 6 especies y 65 individuos, distribuidos en 6 familias y 3 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 59 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 59 individuos.
EM-04	Se registraron 4 especies y 112 individuos, distribuidos en 4 familias y 4 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 109 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 109 individuos.
EM-05	Se registraron 5 especies y 117 individuos, distribuidos en 5 familias y 3 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 113 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 113 individuos.
EM-07	Se registraron 4 especies y 164 individuos, distribuidos en 4 familias y 4 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 160 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 160 individuos.
EM-08	Se registraron 5 especies y 16 individuos, distribuidos en 5 familias y 4 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 11 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 11individuos.
EM-09	Se registraron 3 especies y 28 individuos, distribuidos en 3 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 26 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 26 individuos.
EM-10	Se registraron 3 especies y 94 individuos, distribuidos en 3 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 92 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 92 individuos.
EM-11	Se registraron 4 especies y 31 individuos, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 27 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 27individuos.

Elaborado por GEMA, 2020.

❖ **Matorral arbustivo**

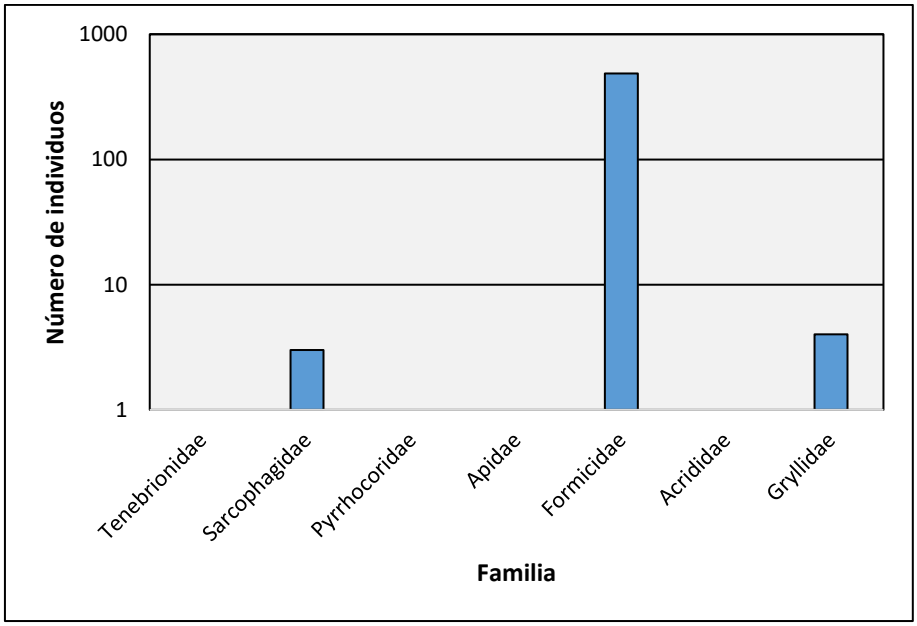
Esta unidad de cobertura todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con un (01) especie cada una, mientras que la familia Formicidae presentó la mayor abundancia con 487 individuos registrados, tal como se ve en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 51. NÚMERO DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

GRÁFICO 52. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA TAXONÓMICA EN EL MATORRAL ARBUSTIVO



Elaborado por GEMA, 2020.

A continuación se presenta una tabla con los resultados obtenidos de manera resumida:

TABLA 47: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MATORRAL ARBUSTIVO

ESTACIÓN DE MUESTREO	RESULTADOS	OBSERVACIONES
EM-03	Se registraron 3 especies y 114 individuos, distribuidos en 3 familias y 3 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 111 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 111 individuos.
EM-06	Se registraron 4 especies y 366 individuos, distribuidos en 4 familias y 2 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 360 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 360 individuos.
EM-12	Se registraron 3 especies y 18 individuos, distribuidos en 3 familias y 3 órdenes.	Todas las familias registradas presentaron la misma riqueza con 1 especie cada una. La familia Formicidade presentó la mayor abundancia con 16 individuos. La especie más abundante fue *Pseudomyrmex sp.* con 16 individuos.

Elaborado por GEMA, 2020.

11.4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

Con los datos obtenidos durante las evaluaciones en campo, se determinó la riqueza específica como los índices de Simpson (1-D), Shannon – Wiener (H') e índice de Margalef (Dmg). A continuación, se presentan los valores de estos índices obtenidos en cada estación de muestreo:

TABLA 48: ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA

ÍNDICE DE DIVERSIDAD	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
	EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
Riqueza (S)	3	6	4	5	4	5	3	3	4	3	4	3
Abundancia (N)	122	65	112	117	164	16	28	94	31	114	366	18
Índice de Simpson (1-D)	0,03	0,17	0,05	0,07	0,05	0,50	0,14	0,04	0,24	0,05	0,03	0,20
Índice de Shannon-Wiener (H')	0,10	0,45	0,15	0,20	0,14	1,04	0,31	0,12	0,52	0,14	0,10	0,43
Índice de Margalef (Dmg)	0,42	1,20	0,64	0,84	0,59	1,44	0,60	0,44	0,87	0,42	0,51	0,69
Índice de Pielou (J)	0,09	0,25	0,11	0,12	0,10	0,64	0,28	0,11	0,37	0,13	0,07	0,39

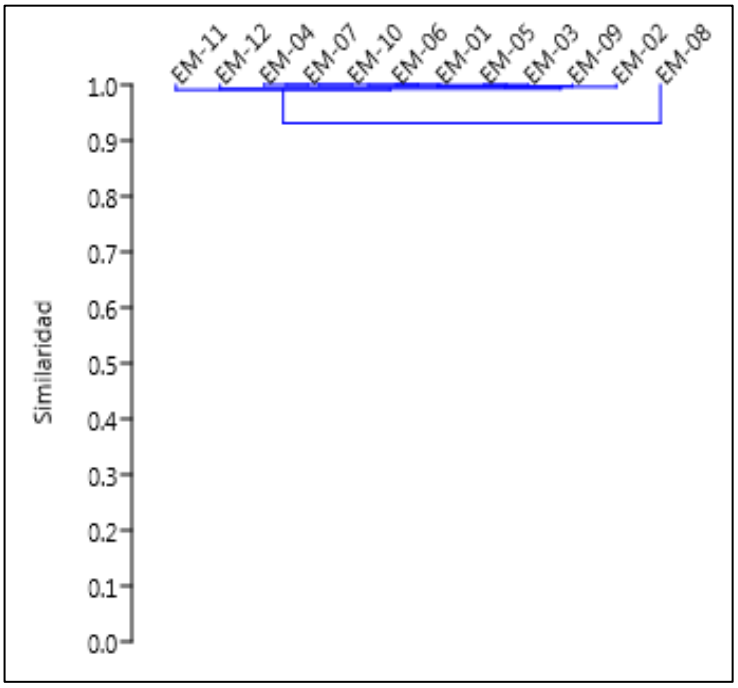
Elaborado por GEMA, 2020.

En base a los registros obtenidos en campo, se registró el valor más alto para el índice de Shannon – Wiener con 1,04 nats/ind en la estación EM-08. Asimismo, en base al índice de Simpson la misma estación presentó el valor más cercano a 1, denotando una alta diversidad. Según el índice de Margalef la estación EM-08 presentó el mayor valor con 1,44. En base al índice de Pielou, la estación que registró el valor más cercano a 1 fue EM-08 con 0,64, lo que nos indica que la mayoría de las especies presentan la misma abundancia.

11.4.6 ÍNDICE DE DIVERSIDAD BETA

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice de Morisita-Horn. A continuación, se presenta el dendrograma obtenido en base al índice de Morisita para las estaciones de muestreo evaluadas:

FIGURA 11. ÍNDICE DE MORISITA-HORN – DENDOGRAMA PARA LAS ESTACIONES DE MUESTREO EVALUADAS



Elaborado por GEMA, 2020.

En base al dendograma obtenido del índice de similitud de Morisita-Horn, tomando en cuenta no solo las especies en común, sino también las abundancias específicas y la abundancia total, las estaciones de muestreo EM-04 y EM-07, así como también las estaciones EM-06 y EM-07 presentaron la mayor similitud bordeando el 100%, lo que nos indica que gran parte de las especies o todas las especies se comparten, así como también sus abundancias. Es importante resaltar que todas las estaciones presentan más del 93% de similaridad, lo que nos lleva a asumir que gran parte de las especies se están compartiendo.

11.5 ESTADO DE CONSERVACIÓN

Según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N°004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura, ninguna especie se encuentra en alguna categoría de conservación.

De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), ninguna especie se encuentra en alguna categoría de conservación.

Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), ninguna especie se encuentra listada en los Apéndices.

11.6 USOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN LOCAL

No se registraron usos por parte de la población local.

11.7 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

11.8 DISCUSIONES

Los bosques secos del Perú son ecosistemas altamente amenazados y poco conocidos, con gran diversidad biológica y una alta tasa de endemismos, sin embargo; la información disponible acerca de la entomofauna en este tipo de ecosistema es muy limitada, requiriéndose un mayor estudio e investigación en el tema.

Un estudio en el bosque seco andino realizado en el Ecuador registró 14 órdenes y 117 familias de insectos, siendo los órdenes más abundantes Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera. Se resalta en este estudio que el 95% de los himenópteros registrados correspondió a la familia Formicidae (Troya, 2016). En contraste con los resultados obtenidos, el orden más abundante fue Hymenoptera, seguido de Diptera y Coleoptera. Y al igual que el estudio mencionado, gran parte de los registros en el orden Hymenoptera correspondieron a la familia Formicidae (hormigas), lo que la volvió la familia con mayor número de individuos en el área estudiada. Las hormigas constituyen una de las familias más amplias y se encuentran abarcando prácticamente todos los hábitats a excepción de las zonas polares y tundras (Chacón, 2012). Además son indicadores de impacto, pues son un componente dominante de fauna en términos de biomasa y sensibles a perturbaciones ambientales (Andersen, 2004; Alonso, 2000). Durante la evaluación de campo, se registró únicamente el género *Pseudomyrmex,* sin la posibilidad de llegar a especie, sin embargo; resulta en un registro importante al ser el género que mayor número de registros obtuvo durante la evaluación.

11.9 CONCLUSIONES

En el área evaluada se registraron 17 especies de entomofauna distribuidas en 13 familias y cinco (05) órdenes. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Pseudomyrmex sp.* con 1204 individuos (96,55%)

No se registraron usos por parte de la población local.

No se registraron especies en categoría de conservación nacional e internacional.

No se registraron especies endémicas.

ANEXO OBS 2.B

BASE DE DATOS Y GALERÍA FOTOGRÁFICA

1 EVALUACIÓN FORESTAL

1.1 COORDENADAS DE LA EVALUACIÓN

TABLA 1. COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS CON METODOLOGÍA GENTRY MODIFICADO

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	TRANSECTOS	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			COORDENADAS FIN (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM1_T1	498831	9534006	367	499025	9534011	330	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM1_T2	499182	9533610	258	499157	9533815	267		
2	EM-02	EM2_T1	491502	9532711	285	491523	9532587	286	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM2_T2	491627	9532486	285	491540	9532548	288		
3	EM-03	EM3_T1	485017	9533600	50	484899	9533589	77	Matorral arbustivo	Ma
		EM3_T2	484825	9533572	162	484785	9533815	62		
4	EM-04	EM4_T1	485660	9528699	281	485672	9528868	282	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM4_T2	485569	9529123	281	485437	9529234	282		
5	EM-05	EM5_T1	479934	9529309	296	480108	9529169	289	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM5_T2	479861	9529154	296	479991	9529009	292		
6	EM-06	EM6_T1	472921	9526472	214	472719	9526461	173	Matorral arbustivo	Ma
		EM6_T2	472668	9526721	133	472816	9526604	158		
7	EM-07	EM7_T1	477124	9525065	230	477090	9524887	254	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM7_T2	477091	9525858	244	477155	9526035	246		
8	EM-08	EM8_T1	483144	9524158	251	483110	9524344	252	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM8_T2	482771	9524602	252	482706	9524763	251		
9	EM-09	EM9_T1	485227	9519299	214	485053	9519362	208	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM9_T2	485142	9519074	206	485257	9519227	213		
10	EM-10	EM10_T1	482271	9514472	178	482242	9514647	179	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10_T2	482294	9514817	180	482244	9514994	178		
11	EM-11	EM11_T1	476434	9515723	153	476245	9515711	174	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11_T2	476459	9515575	181	476574	9515415	176		
12	EM-12	EM12_T1	475771	9513630	162	475725	9513451	169	Matorral arbustivo	Ma
		EM12_T2	475773	9513232	170	475820	9513054	166		

Elaborado por GEMA, 2023.

1.2 LISTA TAXONÓMICA

TABLA 2. LISTA TAXONÓMICA DE ESPECIES FORESTALES

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Hualtaco
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overo
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo santo
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cactus

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
5	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	Vichayo
6		*Capparicordis crotonoides*	Satuyo
7		*Colicodendron scabridum*	Sapote
8	Celastraceae	*Maytenus octogona*	Realengo
9	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Faique
10		*Cercidium praecox*	Palo verde
11		*Prosopis pallida*	Algarrobo
12	Loranthaceae	*Psittacanthus obovatus*	Suelda
13	Solanaceae	*Grabowskia boerhaaviifolia*	Palo negro

Elaborado por GEMA, 2023.

1.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 3. ABUNDANCIA, ÁREA BASAL Y VOLUMEN DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

UNIDAD DE COBERTURA	FAMILIAS	ESPECIES	ABUNDANCIA (ni/ha)	ÁREA BASAL (m^2/ha)	VOLUMEN DE INDIVIDUOS A PARTIR DE 5 CM DAP (m^3/ha)
Bscb	9	13	216	9,768	48,467
Ma	7	9	74	2,350	14,343

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 4. IVI-S Y ESPECIES MÁS IMPORTANTES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

UNIDAD DE COBERTURA	IVI-s	ESPECIE MÁS IMPORTANTE
Bscb	200%	*Prosopis pallida*
Ma	200%	*Loxopterygium huasango*

Elaborado por GEMA, 2023.

1.4 LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 5. LISTA DE USOS ACTUALES

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS ACTUALES			
			MADERA	COMBUSTIBLE	MEDICINAL	ARTESANÍA
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	X	-	-	-
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	X	X	X	-
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	X	-	X	-
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	X	-	-	-
5	Capparaceae	*Capparis avicennifolia*	X	-	X	-
6		*Colicodendron scabridum*	X	-	-	X
7	Celastraceae	*Maytenus octogona*	X	-	-	-
8	Fabaceae	*Vachellia aroma*	X	X	-	-
9		*Cercidium praecox*	X	-	X	-

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS ACTUALES			
			MADERA	COMBUSTIBLE	MEDICINAL	ARTESANÍA
10		*Prosopis pallida*	X	X	-	-
11	Solanaceae	*Grabowskia boerhaaviifolia*	X	-	-	-

Elaborado por GEMA, 2023.

1.5 LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 6. ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2022-2	CITES 2023
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Hualtaco	CR	-	-
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overo	-	LC	-
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo santo	CR	LC	-
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cactus	-	LC	II
5	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Sapote	-	LC	-
6	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Faique	NT	-	-
7		*Cercidium praecox*	Palo verde	-	LC	-
8		*Prosopis pallida*	Algarrobo	VU	-	-

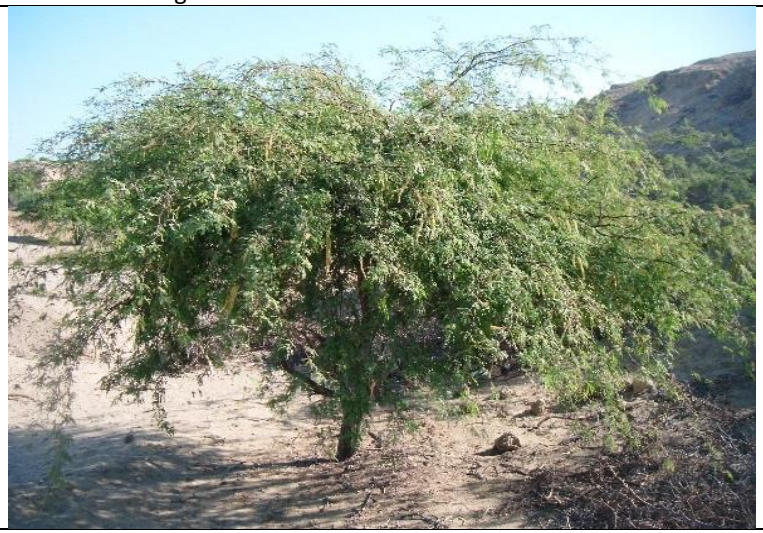
Leyenda: CR (Crítico), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).

Elaborado por GEMA, 2022.

1.6 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

1.7 GALERÍA FOTOGRÁFICA: FORESTAL

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Metodología: establecimiento del transecto de evaluación</td><td>Metodología: Medición del DAP</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Vista de Prosopis pallida en la estación EM-02 (Bscb)</td><td>Vista de Cercidium praecox en la estación EM-04 (Bscb)</td></tr>
</table>



Vista de *Loxopterigyum huasango* en la estación EM-09 (Bscb)



Vista de *Beautempsia avicenniifolia* en la estación EM-07 (Bscb)



Vista de *Vachellia aroma* en la estación EM-05 (Bscb)



Vista de *Bursera graveolens* en la estación EM-07 (Bscb)

	
Vista de *Cercidium praecox* en la estación EM-10 (Bscb)	Vista de *Prosopis pallida* en la estación EM-12 (Ma)

1.8 BIBLIOGRAFÍA

- Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral (AIDER). 2014. Reducción de la deforestación y degradación de bosques secos tropicales en Piura y Lambayeque. Disponible en:http://siar.regionpiura.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=693&idTipoElemento=2
- Carrillo, 2015. Flora y vegetación del bosque seco de la Comunidad Campesina Cesar Vallejo de Palo Blanco, Chulucanas-Morropón. Disponible en: http://siar.regionpiura.gob.pe/srcan/files/comunidad_cesar_vallejo/estudios/BOT%C3%81NICA.pdf
- Carrillo, K. 2015. Flora y Vegetación del Bosque Seco de Chililique, Chulucanas, Piura. 2015. Consorcio Naturaleza y Gestión. Disponible en: http://siar.regionpiura.gob.pe/srcan/files/chililique_alto/estudios/BOT%C3%81NICA.pdf
- El Peruano. 2006 DECRETO SUPREMO N° 043-2006-AG Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
- La Torres-Cuadros, M.; Linares-Palomino, R. 2008. Mapas y clasificación de vegetación en ecosistemas estacionales: un análisis cuantitativo de los bosques secos de Piura. Rev. Peru. Biol. 15(1): 31-42.
- León, B.; Roque, J.; Ulloa Ulloa, C.; Jørgensen, P.M; Pitman, N. y Cano, A. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología, Edición especial 13(2):971 pp.
- Marcelo-Peña, J.L. 2008. Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los bosques estacionales secos de Jaén, Perú. Rev. Peru. Biol. 15(1): 43-42.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria Descriptiva. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural – Lima.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria Descriptiva. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural – Lima.
- Pérez, J. 2011. Diagnóstico de flora y fauna para la elaboración del Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). 2018. Nuestra Flora. Consultado el 05/11/2018. Disponible en: http://www.sernanp.gob.pe/nuestra-flora

2 EVALUACIÓN BOTÁNICA

2.1 COORDENADAS DE LA EVALUACIÓN

TABLA 7. COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LAS PARCELAS MODIFICADAS DE WHITTAKER

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	TRANSECTOS	COORDENADAS (WSG 84)												UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			V1			V2			V3			V4				
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM1_P1	499028	9533836	339	499028	9533830	332	499072	9533802	332	499151	9533806	331	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM1_P2	499194	9533833	330	499179	9533841	328	499150	9533813	329	499159	9533797	330		
2	EM-02	EM02_P1	491722	9532251	272	491708	9532260	273	491719	9532308	276	491738	9532299	276	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM02_P2	491839	9532344	276	491845	9532362	276	491809	9532378	274	491805	9532360	275		
		EM02_P3	491496	9532737	286	491513	9532728	286	491529	9532776	287	491511	9532784	287		
		EM02_P4	491724	9532750	283	491743	9532742	283	491762	9532788	285	491744	9532792	285		
3	EM-03	EM3_P1	484971	9533839	100	484967	9533859	99	484931	9533864	125	484925	9533843	125	Matorral arbustivo	Ma
		EM3_P2	485044	9533727	46	485045	9533748	43	484994	9533749	43	484991	9533726	46		
		EM3_P3	484882	9533968	39	484892	9533951	40	484846	9533926	42	484840	9533947	42		
		EM3_P4	485247	9533861	72	485226	9533865	73	485220	9533825	85	485242	9533815	88		
4	EM-04	EM04_P1	485328	9529240	286	485379	9529246	280	485381	9529227	284	485330	9529222	283	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM04_P2	485765	9529254	273	485815	9529262	258	485817	9529241	277	485769	9529233	279		
		EM04_P3	485810	9528678	287	485859	9528689	285	485861	9528671	285	485814	9528660	285		
		EM04_P4	485520	9528602	284	485573	9528613	286	485576	9528594	286	485523	9528584	285		
5	EM-05	EM5_P1	479858	9529255	298	479821	9529225	298	479837	9529207	296	479871	9529238	298	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM5_P2	479849	9529391	300	479883	9529426	299	479899	9529413	299	479865	9529380	300		
		EM5_P3	479602	9529317	292	479591	9529270	291	479611	9529265	290	479624	9529316	290		
		EM5_P4	479715	9529308	293	479736	9529315	292	479705	9529351	295	479684	9529338	303		
6	EM-06	EM6_P1	472722	9526544	155	472744	9526540	158	472749	9526590	161	472729	9526593	154	Matorral arbustivo	Ma
		EM6_P2	472635	9526574	150	472656	9526581	149	472642	9526615	142	472621	9526611	137		
		EM6_P3	472815	9526546	185	472826	9526562	183	472870	9526541	191	472862	9526522	194		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	TRANSECTOS	COORDENADAS (WSG 84)												UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			V1			V2			V3			V4				
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
		EM6_P4	472672	9526384	132	472651	9526387	126	472646	9526435	128	472666	9526432	137		
7	EM-07	EM07_P1	476833	9525988	250	476812	9525989	250	476808	9525940	249	476827	9525940	248	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM07_P2	477435	9525986	271	477413	9525988	268	477420	9525941	271	477441	9525939	276		
		EM07_P3	476918	9524794	253	476902	9524841	256	476887	9524832	255	476899	9524785	255		
		EM07_P4	477395	9524924	250	477366	9524962	253	477352	9524952	253	477380	9524916	255		
8	EM-08	EM08_P1	482519	9524400	258	482486	9524436	259	482469	9524418	258	482506	9524386	257	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM08_P2	482955	9524851	261	482931	9524896	260	482913	9524887	261	482936	9524841	261		
		EM08_P3	483314	9524301	252	483304	9524355	251	483283	9524345	251	483295	9524297	251		
		EM08_P4	483028	9524100	249	483025	9524150	249	483006	9524149	250	483007	9524100	248		
9	EM-09	EM9_P1	485363	9519318	234	485364	9519339	233	485413	9519337	228	485414	9519312	226	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM9_P2	485296	9519304	216	485316	9519305	219	485316	9519355	218	485295	9519356	217		
		EM9_P3	485333	9519177	212	485317	9519164	212	485345	9519123	212	485358	9519139	211		
		EM9_P4	485380	9519116	211	485365	9519101	211	485401	9519066	210	485415	9519079	210		
10	EM-10	EM10_P1	482044	9514999	175	481998	9514984	174	481997	9515004	173	482044	9515018	178	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10_P2	482525	9514961	176	482574	9514956	180	482574	9514936	180	482525	9514942	177		
		EM10_P3	482007	9514413	187	481961	9514415	188	481962	9514395	188	482007	9514394	188		
		EM10_P4	482539	9514426	187	482588	9514426	181	482589	9514406	186	482539	9514405	185		
11	EM-11	EM11_P1	476487	9515755	182	476507	9515757	183	476511	9515807	185	476491	9515805	182	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11_P2	476445	9515862	184	476436	9515845	186	476390	9515863	180	476400	9515881	179		
		EM11_P3	476570	9515695	184	476590	9515699	184	476593	9515650	180	476574	9515648	180		
		EM11_P4	476627	9515739	187	476632	9515759	185	476680	9515750	184	476674	9515732	182		
12	EM-12	EM12_P1	475960	9512915	155	476010	9512914	155	476010	9512895	153	475960	9512895	152	Matorral arbustivo	Ma
		EM12_P2	475525	9512922	163	475475	9512923	165	475475	9512903	162	475525	9512903	161		
		EM12_P3	475961	9513734	160	476009	9513735	161	476009	9513755	163	475960	9513754	161		
		EM12_P4	475447	9513929	165	475397	9513928	164	475396	9513908	164	475447	9513909	164		

Elaborado por GEMA, 2023.

2.2 LISTA TAXONÓMICA

TABLA 8. LISTA TAXONÓMICA DE ESPECIES DE FLORA

Nº	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Amaranthaceae	*Alternanthera halimifolia*	Hierba blanca
2	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Hualtaco
3	Asteraceae	*Bidens sp.*	Amor seco
4		*Encelia canescens*	Charamusco
5	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overo
6		*Tiquilia paronychioides*	Mano de ratón
7	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo santo
8	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cactus
9	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	Vichayo
10		*Capparis crotonoides*	Satuyo
11		*Colicodendron scabridum*	Sapote
12	Celastraceae	*Maytenus octogona*	Realengo
13	Convolvulaceae	*Merremia sp.*	-
14	Cucurbitaceae	*Luffa operculata*	Jabonillo
15	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Aromo / faique
16		*Hoffmannseggia prostrata*	Espadita de pizarro
17		Cercidium praecox	Palo verde
18		*Prosopis pallida*	Algarrobo
19		*Tephrosia cinerea*	Sulché
20	Malvaceae	*Waltheria ovata*	-
21		*Waltheria sp.*	-
22	Nyctaginaceae	*Boerhavia erecta*	Pega pega
23	Poaceae	*Aristida sp*	Pasto
24		*Cenchrus sp.*	-
25	Polygalaceae	*Monnina pterocarpa*	-
26	Solanaceae	*Exodeconus maritimus*	Mardevilla
27		*Grabowskia boerhaaviifolia*	Palo negro

Elaborado por GEMA, 2023.

2.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 9. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE FLORA EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA										MATORRAL ARBUSTIVO	
			EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Amaranthaceae	*Alternanthera halimifolia*	0	121	40	0	42	82	0	22	0	0	0	54
2	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	6	8	8	0	6	9	2	8	11	0	0	5
3	Asteraceae	*Bidens sp.*	0	152	90	0	48	62	0	0	0	0	0	80
4		*Encelia canescens*	0	0	0	0	37	24	0	0	0	0	0	52
5	Boraginaceae	*Cordia lutea*	4	1	4	1	4	9	3	15	2	2	4	5
6	Burseraceae	*Bursera graveolens*	3	0	0	0	4	1	0	1	0	1	0	0
7	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	0	0	7	0	24	0	0	0	0	0	0	0
8	Capparaceae	*Beautempsia avicenniifolia*	3	4	5	7	10	6	7	6	2	1	2	9
9		*Capparis crotonoides*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		*Colicodendron scabridum*	5	0	3	0	4	3	2	1	4	4	4	1
11	Celastraceae	*Maytenus octogona*	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
12	Convolvulaceae	*Merremia sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13	Cucurbitaceae	*Luffa operculata*	0	0	0	0	7	6	0	5	0	0	0	0
14	Ehretiaceae	*Tiquilia paronychioides*	0	0	6	0	23	18	0	0	0	3	0	9
15	Fabaceae	*Vachellia aroma*	0	1	3	1	3	5	4	2	1	1	2	2
16		*Cercidium praecox*	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17		*Hoffmannseggia prostrata*	0	18	22	0	0	20	7	26	7	1	0	36
18		*Prosopis pallida*	3	16	21	14	19	22	9	22	7	3	1	15
19		*Tephrosia cinerea*	2	3	7	6	0	7	5	10	0	0	0	14
20	Malvaceae	*Waltheria ovata*	4	2	1	1	0	0	1	0	6	8	12	2
21		*Waltheria sp.*	4	2	1	1	0	0	1	0	6	8	10	2
22	Nyctaginaceae	*Boerhavia erecta*	0	22	40	0	0	30	0	0	0	0	0	55
23	Poaceae	*Aristida sp*	748	527	915	421	803	771	268	403	534	837	0	634
24		*Cenchrus sp.*	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Polygalaceae	*Monnina pterocarpa*	0	83	86	0	108	66	0	74	0	0	0	85
26	Solanaceae	*Exodeconus maritimus*	0	0	3	0	8	15	0	9	0	0	0	8
27		*Grabowskia boerhaaviifolia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
TOTAL INDIVIDUOS			**819**	**961**	**1263**	**453**	**1150**	**1158**	**309**	**604**	**581**	**869**	**37**	**1074**
TOTAL ESPECIES			**12**	**15**	**19**	**9**	**16**	**20**	**11**	**14**	**11**	**11**	**8**	**21**

Elaborado por GEMA, 2023.

2.4 LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 10. LISTA DE USOS ACTUALES

N°	FAMILIA	ESPECIE	USOS ACTUALES					
			ALIMENTACIÓN	ORNAMENTAL	MEDICINAL	ARTESANÍA	MADERABLE	OTROS
1	Amaranthaceae	*Alternanthera halimifolia*	-	X	X	-	-	X
2	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	-	-	-	X	X	X
3	Asteraceae	*Bidens sp.*	-	-	X	-	-	X
4		*Encelia canescens*	-	X	-	-	-	X
5	Boraginaceae	*Cordia lutea*	-	X	X	-	X	X
6	Burseraceae	*Bursera graveolens*	-	-	X	-	-	X
7	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	-	-	-	-	-	X
8	Capparaceae	Beautempsia avicenniifolia	-	-	X	-	X	-
9		*Colicodendron scabridum*	X	-	-	X	-	X
10	Celastraceae	*Maytenus octogona*	-	-	X	-	-	X
11	Cucurbitaceae	*Luffa operculata*	-	-	X	-	-	X
12	Ehretiaceae	*Tiquilia paronychioides*	-	-	X	-	-	-
13	Fabaceae	*Vachellia aroma*	-	-	-	-	X	X
14		*Cercidium praecox*	-	-	X	X	-	X
15		*Prosopis pallida*	X	X	X	-	X	X
16	Solanaceae	*Grabowskia boerhaaviifolia*	-	-	-	-	-	X

Elaborado por GEMA, 2023.

2.5 LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 11. ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Nº	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. 043-2006-AG	IUCN 2022-2	CITES 2023
1	Anacardiaceae	*Loxopterygium huasango*	Hualtaco	CR	-	-
2	Boraginaceae	*Cordia lutea*	Overo	-	LC	-
3	Burseraceae	*Bursera graveolens*	Palo santo	CR	LC	-
4	Cactaceae	*Armatocereus cartwrightianus*	Cactus	-	LC	II
5	Capparaceae	*Colicodendron scabridum*	Sapote	-	LC	-
6	Fabaceae	*Vachellia aroma*	Aromo / faique	NT	-	-
7		*Prosopis pallida*	Algarrobo	VU	-	-

Leyenda: CR (Crítico), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).

Elaborado por GEMA, 2022.

2.6 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

2.7 GALERÍA FOTOGRÁFICA: BOTÁNICA



Metodología: establecimientos de parcelas Whittaker



Metodología: especialista tomando nota de las especies observadas



Vista de *Vachellia aroma* en la estación EM-08 (Bscb)



Vista de *Beautempsia avicenniifolia* en la estación EM-07 (Bscb)



Vista de *Encelia canenscens* en la estación EM-12 (Ma)



Vista de *Grabowskia boerhaaviifolia* en la estación EM-06 (Ma)



Vista de *Hoffmannseggia prostrata* en la estación EM-10 (Bscb)



Vista de *Tiquilia paronychioides* en la estación EM-07 (Bscb)

	
Vista de *Colicodendron scabridum* en la estación EM-01 (Bscb)	Vista de *Aristida sp.* en la estación EM-04 (Bscb)

2.8 BIBLIOGRAFÍA

- Angulo, F. 2009. Los bosques secos del noroeste del Perú: una invitación a la reflexión. Consultado el 05/11/2018. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/298069536_Los_bosques_secos_del_noroeste_del_Peru_una_invitacion_a_la_reflexion
- León, B.; Roque, J.; Ulloa Ulloa, C.; Jørgensen, P.M; Pitman, N. y Cano, A. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología, Edición especial 13(2):971 pp.
- Linares-Palomino, R.; Kvist, L.; Aguirre-Mendoza, Z. y Gonzales-Inca, C. 2010. Diversity and endemism of Woody plant species in the Equatorial Pacific seasonally dry forest.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria Descriptiva. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural – Lima.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). 2018. Nuestra Flora. Consultado el 05/11/2018. Disponible en: http://www.sernanp.gob.pe/nuestra-flora
- Marcelo-Peña, J.L. 2008. Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los bosques estacionales secos de Jaén, Perú. Rev. Peru. Biol. 15(1): 43-42.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2015. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria Descriptiva. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural – Lima.
- La Torres-Cuadros, M.; Linares-Palomino, R. 2008. Mapas y clasificación de vegetación en ecosistemas estacionales: un análisis cuantitativo de los bosques secos de Piura. Rev. Peru. Biol. 15(1): 31-42.
- Sulekic, A. 2003. Revisión de las especies del género *Aristida* (Poaceae, Aristideae) del noroeste de la Argentina. Darwiniana 41(1-4): 155-188.
- El Peruano. 2006 DECRETO SUPREMO N° 043-2006-AG Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
- Pérez, J. 2011. Diagnóstico de flora y fauna para la elaboración del Plan Maestro del Refugio de Vida Silvestre Laquipampa.
- Otivo, J. 2015. Aportes para un manejo sostenible del ecosistema bosque tropical seco de Piura. Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral – AIDER, Piura. Consultado el: 05/11/2018. Disponible en: https://www.aider.com.pe/publicaciones/Aportes-al-conocimiento-del-ecosistema-bosque-tropical-seco-de-Piura.pdf

3 EVALUACIÓN ENTOMOLÓGICA

3.1 COORDENADAS DE LA EVALUACIÓN

TABLA 12. COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS PITFALL

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			COORDENADAS FIN (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
		ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	499015	9533933	332	499041	9534056	320	Bosque seco de colina baja	Bscb
2	EM-02	491680	9532521	281	491686	9532451	276	Bosque seco de colina baja	Bscb
3	EM-03	484906	9533349	54	484973	9533435	48	Matorral arbustivo	Ma
4	EM-04	485689	9528676	288	485646	9528860	288	Bosque seco de colina baja	Bscb
5	EM-05	479645	9529323	292	479533	9529369	293	Bosque seco de colina baja	Bscb
6	EM-06	482982	9524450	260	482791	9524537	254	Matorral arbustivo	Ma
7	EM-07	477122	9525517	244	477013	9525661	243	Bosque seco de colina baja	Bscb
8	EM-08	482532	9514864	174	482530	9514995	178	Bosque seco de colina baja	Bscb
9	EM-09	475806	9513711	158	475814	9513765	164	Bosque seco de colina baja	Bscb
10	EM-10	482532	9514864	174	482530	9514995	178	Bosque seco de colina baja	Bscb
11	EM-11	476382	9515747	177	476494	9515766	178	Bosque seco de colina baja	Bscb
12	EM-12	475806	9513711	158	475814	9513765	164	Matorral arbustivo	Ma

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 13. COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS CROMOTRÓPICAS

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM01-C1	9533939	499016	321	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM01-C2	9533990	499038	321		
		EM01-C3	9534056	499041	320		
2	EM-02	EM02-C1	9532517	491664	277	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM02-C2	9532528	491895	287		
		EM02-C3	9532659	491872	283		
3	EM-03	EM03-C1	9533346	484905	57	Matorral arbustivo	Ma
		EM03-C2	9533379	484954	51		
		EM03-C3	9533381	484975	51		
4	EM-04	EM04-C1	9528658	485681	285	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM04-C2	9528759	485927	275		
		EM04-C3	9528715	486066	279		
5	EM-05	EM05-C1	9529323	479645	292	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM05-C2	9529339	479589	293		
		EM05-C3	9529369	479533	293		
6	EM-06	EM06-C1	9526554	472652	142	Matorral arbustivo	Ma
		EM06-C2	9526552	472603	137		
		EM06-C3	9526590	472560	119		
7	EM-07	EM07-C1	9525762	476930	246	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM07-C2	9526005	476839	251		
		EM07-C3	9525725	476739	246		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
8	EM-08	EM08-C1	9524541	482788	255	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM08-C2	9524815	482719	256		
		EM08-C3	9524974	482553	256		
9	EM-09	EM09-C1	9519271	485204	203	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM09-C2	9519337	485187	203		
		EM09-C3	9519381	485179	203		
10	EM-10	EM10-C1	9514755	482514	173	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-C2	9514598	482585	168		
11	EM-11	EM11-C1	9515747	476382	177	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11-C2	9515766	476419	171		
		EM11-C3	9515766	476494	178		
12	EM-12	EM12-C1	9513589	475671	161	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-C2	9513523	475604	160		
		EM12-C3	9513401	475617	157		

Elaborado por GEMA, 2023.

3.2 LISTA TAXONÓMICA

TABLA 14. LISTA TAXONÓMICA DE ENTOMOFAUNA

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
1	Coleoptera	Scarabaeidae	*Cyclocephala sp.*
2		Tenebrionidae	*Ammophorus peruvianus*
3			*Psammetichus sp*
4		Trogidae	*Omorgus sp.*
5			*Omorgus sp1.*
6	Diptera	Muscidae	*Musca domestica*
7		Sarcophagidae	*Sarcophaga sp.*
8		Syrphidae	*Copestylum sp*
9	Hemiptera	Pyrrhocoridae	*Dysdercus peruvianus*
10	Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*
11			*Xylocopa sp.*
12			*Xylocopa sp1.*
13		Formicidae	*Pseudomyrmex sp.*
14		Pompilidae	*Pepsis sp.*
15	Orthoptera	Acrididae	*Schistocerca interrita*
16		Gryllidae	*Gryllus sp.*
17		Proscopiidae	*Anchotatus peruvianus*

Elaborado por GEMA, 2023.

3.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 15. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE ENTOMOFAUNA EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Coleoptera	Scarabaeidae	*Cyclocephala sp.*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Tenebrionidae	*Ammophorus peruvianus*	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3			*Psammetichus sp*	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
4		Trogidae	*Omorgus sp.*	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5			*Omorgus sp1.*	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	Diptera	Muscidae	*Musca domestica*	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
7		Sarcophagidae	*Sarcophaga sp.*	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1
8		Syrphidae	*Copestylum sp*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Hemiptera	Pyrrhocoridae	*Dysdercus peruvianus*	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1
10	Hymenoptera	Apidae	*Apis mellifera*	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
11			*Xylocopa sp.*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12			*Xylocopa sp1.*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13		Formicidae	*Pseudomyrmex sp.*	120	59	109	113	160	11	26	92	27	111	360	16
14		Pompilidae	*Pepsis sp.*	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	Orthoptera	Acrididae	*Schistocerca interrita*	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
16		Gryllidae	*Gryllus sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
17		Proscopiidae	*Anchotatus peruvianus*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS				**122**	**65**	**112**	**117**	**164**	**16**	**28**	**94**	**31**	**114**	**366**	**18**
TOTAL ESPECIES				**3**	**6**	**4**	**5**	**4**	**5**	**3**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**

Elaborado por GEMA, 2023.

3.4 LISTA DE USOS ACTUALES

No se registraron usos de la entomofauna por parte de la población local.

3.5 LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

No se registraron especies de entomofauna en algún estado de conservación nacional o internacional.

3.6 ESPECIES ENDÉMICAS

No se registraron especies endémicas.

3.7 GALERÍA FOTOGRÁFICA: ENTOMOLOGÍA



Metodología: instalación de trampas cromotrópicas



Metodología: vista de trampa cromotrópica y trampa pitfall



Vista de *Schitocerca interrita*



Vista de *Gryllus sp.*



Vista de *Anchotatus peruvianus*



Vista de *Dysdercus peruvianus*



Vista de *Pseudomyrmex sp.*



Vista de *Pepsis sp.*

	
Vista de *Copestylum sp.*	Vista de *Apis mellifera*
	
Vista de *Xylocopa sp1*	Vista de *Musca domestica*

	
Vista de *Cyclocephala sp.*	Vista de *Psammetichus sp.*
	
Vista de *Ammophorus peruvianus*	Vista de *Omorgus sp1*

3.8 BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, L.; Agosti, D.; Majer, J. y Schultz, T. 2000. Ants standard methods for measuring and monitoring biodiversity. Smithsonian Institution Press.
- Andersen, A. y Majer, D. 2004. Ants show the way down under: invertebrates as bioindicators in land management. Frontiers in Ecology and the Environment 2: 291-298.
- Chacón, P.; Osorio-García, A.; Achury, R. y Bermúdez-Rivas, C. 2012. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Bosque seco Tropical (Bs-T) de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. Biota Colombiana 13(2) pp. 165-181.
- Ciesla, W.M. 2011. Forest Entomology. A Global Perspective. Wiley-Blackwell Publishinng.
- El Peruano. 2014 DECRETO SUPREMO N° 004-2014-MINAGRI Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.
- Nichols, E.; Spector, S.; Louzada, J.; Larsen, T.; Amezquita, S.; Favila, M.E. y The Scarabaeinae Research Network. 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. Biological Conservation 141 (pp 1461-1474).
- Troya, A., Bersosa, F. y Espinoza, L. 2016. Insectos de los remanentes de bosques secos andinos del norte de Ecuador. Ecosistemas 25(2): 79-82.

4 EVALUACIÓN HERPETOLÓGICA

4.1 COORDENADAS DE LA EVALUACIÓN

TABLA 16. COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	SUBESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			COORDENADAS FIN (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)	ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM1-T1	499041	9534063	327	498975	9534143	325	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM1-T2	499044	9534024	325	498999	9534120	323		
2	EM-02	EM2-T1	491584	9532578	265	491662	9532360	271	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM2-T2	491465	9532668	263	491369	9532614	279		
3	EM-03	EM3-T1	484812	9533289	86	484786	9533181	75	Matorral arbustivo	Ma
		EM3-T2	484869	9533287	85	484798	9533211	74		
4	EM-04	EM4-T1	485628	9528814	281	485755	9528730	281	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM4-T2	485658	9528729	285	485697	9529085	292		
5	EM-05	EM5-T1	480007	9529543	297	479967	9529635	300	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM5-T2	479531	9529433	295	479442	9529386	295		
6	EM-06	EM6-T1	472909	9526578	187	472823	9526635	169	Matorral arbustivo	Ma
		EM6-T2	473083	9526422	248	473188	9526399	246		
7	EM-07	EM7-T1	477117	9525682	245	477179	9525592	243	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM7-T2	477422	9525329	239	477356	9525244	264		
8	EM-08	EM8-T1	482748	9524566	263	482914	9524549	266	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM8-T2	482572	9524510	256	482878	9524388	256		
9	EM-09	EM9-T1	485179	9519230	204	485184	9519129	205	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM9-T2	485147	9519518	209	485100	9519606	211		
10	EM-10	EM10-T1	482143	9514888	187	482265	9514822	189	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-T2	481404	9514031	186	481503	9514106	185		
11	EM11	EM11-T1	476421	9515417	171	476481	9515338	170	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11-T2	476679	9515233	173	476719	9515325	174		
12	EM-12	EM12-T1	475252	9513705	159	475321	9513804	172	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-T2	476070	9513336	152	475796	9513547	170		

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 17. COORDENADAS DE VES

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	SUBESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS DE EVALUACIÓN VES			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM1-V1	499094	9533860	343	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM1-V2	499025	9533917	331		
		EM1-V3	498940	9534187	316		
		EM1-V4	498850	9534275	310		
		EM1-V5	499104	9533850	328		
		EM1-V6	499091	9533897	331		
		EM1-V7	498938	9534182	322		
		EM1-V8	498859	9534265	314		
2	EM-02	EM2-V1	491706	9532576	286		Bscb

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	SUBESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS DE EVALUACIÓN VES			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
		EM2-V2	491698	9532716	284	Bosque seco de colina baja	
		EM2-V3	491609	9532583	282		
		EM2-V4	491592	9532678	289		
		EM2-V5	491722	9532520	281		
		EM2-V6	491868	9532357	288		
		EM2-V7	491420	9532478	280		
		EM2-V8	491499	9532572	286		
3	EM-03	EM3-V1	484947	9533789	51	Matorral arbustivo	Ma
		EM3-V2	484865	9533668	80		
		EM3-V3	484930	9533538	71		
		EM3-V4	484934	9533396	65		
		EM3-V5	484952	9533794	54		
		EM3-V6	484860	9533695	80		
		EM3-V7	484903	9533547	74		
		EM3-V8	484951	9533399	57		
4	EM-04	EM4-V1	485550	9528716	281	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM4-V2	485596	9528784	286		
		EM4-V3	485686	9528994	282		
		EM4-V4	485755	9528730	278		
		EM4-V5	485814	9529192	280		
		EM4-V6	485830	9529030	279		
		EM4-V7	486002	9528975	289		
		EM4-V8	485802	9528732	286		
5	EM-05	EM5-V1	479853	9529361	293	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM5-V2	479989	9529401	294		
		EM5-V3	479722	9529141	276		
		EM5-V4	479872	9529112	280		
		EM5-V5	479796	9529367	295		
		EM5-V6	479789	9529517	294		
		EM5-V7	479695	9529605	299		
		EM5-V8	479561	9529565	296		
6	EM-06	EM6-V1	472782	9526448	166	Matorral arbustivo	Ma
		EM6-V2	472890	9526472	205		
		EM6-V3	472741	9526630	152		
		EM6-V4	472628	9526719	133		
		EM6-V5	473146	9525953	200		
		EM6-V6	473198	9526093	210		
		EM6-V7	473220	9526249	250		
		EM6-V8	473102	9526325	244		
7	EM-07	EM7-V1	477123	9525609	269	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM7-V2	477258	9525592	241		
		EM7-V3	477138	9525694	246		
		EM7-V4	477179	9525592	243		
		EM7-V5	477333	9525489	241		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	SUBESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS DE EVALUACIÓN VES			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE	ALTITUD (m)		
		EM7-V6	477436	9525442	239		
		EM7-V7	477568	9525309	240		
		EM7-V8	477365	9525337	185		
8	EM-08	EM8-V1	482944	9524250	257	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM8-V2	482855	9524260	250		
		EM8-V3	482658	9524330	256		
		EM8-V4	482722	9524524	260		
		EM8-V5	482824	9524752	258		
		EM8-V6	482637	9524736	261		
		EM8-V7	482465	9524662	262		
		EM8-V8	482520	9524520	256		
9	EM-09	EM9-V1	485196	9519077	205	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM9-V2	485188	9518935	210		
		EM9-V3	485365	9519177	204		
		EM9-V4	485489	9519083	198		
		EM9-V5	485184	9519399	208		
		EM9-V6	485101	9519655	211		
		EM9-V7	485045	9519396	200		
		EM9-V8	484957	9519494	203		
10	EM-10	EM10-V1	482397	9514582	186	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-V2	482213	9514503	170		
		EM10-V3	482158	9514557	160		
		EM10-V4	482021	9514832	175		
		EM10-V5	480819	9513401	129		
		EM10-V6	480886	9513545	119		
		EM10-V7	480925	9513700	136		
		EM10-V8	481087	9513774	174		
11	EM-11	EM11-V1	476273	9515714	171	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11-V2	476320	9515556	172		
		EM11-V3	476453	9515580	176		
		EM11-V4	476510	9515470	176		
		EM11-V5	476486	9515288	170		
		EM11-V6	476404	9515157	167		
		EM11-V7	476483	9515028	167		
		EM11-V8	476633	9515054	167		
12	EM-12	EM12-V1	475640	9513694	164	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-V2	475532	9513632	168		
		EM12-V3	475421	9513636	159		
		EM12-V4	475294	9513688	160		
		EM12-V5	475831	9513752	175		
		EM12-V6	475954	9513770	160		
		EM12-V7	476042	9513635	149		
		EM12-V8	476100	9513452	154		

Elaborado por GEMA, 2023.

4.2 LISTA TAXONÓMICA

TABLA 18. LISTA TAXONÓMICA DE REPTILES

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
1	Squamata	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*	Serpiente corredora elegante
2		Elapidae	*Micrurus tschudii*	Coral del desierto
3		Iguanidae	*Microlophus occipitalis*	Capón
4		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus kofordi*	Salamanqueja
5		Teiidae	*Callopistes flavipunctatus*	Falso monitor
6			*Dicrodon guttulatum*	Cañan
7		Viperidae	*Bothrops barnetti*	Jergón

Elaborado por GEMA, 2023.

4.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 19. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Squamata	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		Elapidae	*Micrurus tschudii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3		Iguanidae	*Microlophus occipitalis*	13	5	9	4	7	12	3	14	21	2	9	27
4		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus kofordi*	3	1	0	1	0	2	0	0	1	3	2	0
5		Teiidae	*Callopistes flavipunctatus*	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0
6			*Dicrodon guttulatum*	4	25	31	27	21	24	47	38	165	1	4	3
7		Viperidae	*Bothrops barnetti*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
RIQUEZA				**3**	**4**	**3**	**4**	**2**	**4**	**3**	**2**	**3**	**3**	**4**	**2**
ABUNDANCIA				**20**	**32**	**41**	**35**	**28**	**39**	**51**	**52**	**187**	**6**	**17**	**30**

Elaborado por GEMA, 2023.

4.4 LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 20. LISTA DE USOS ACTUALES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	USOS ACTUALES			
			Alimentación	Otros		
			Subsistencia	Mascota	Medicinal	Artesanía
Squamata	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*	-	-	-	-
	Elapidae	*Micrurus tschudii*	-	-	-	-
	Iguanidae	*Microlophus occipitalis*	-	-	-	-
	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus kofordi*	-	-	-	-
	Teiidae	*Dicrodon guttulatum*	X	-	-	-
		Callopistes flavipunctatus	X	-	X	X
	Viperidae	*Bothrops barnetti*	-	-	-	-

Elaborado por GEMA, 2023.

4.5 LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 21. ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	D.S Nº 004-2014-MINAGRI	UICN 2022-2	CITES 2023
1	Squamata	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*	-	LC	-
2		Elapidae	*Micrurus tschudii*	-	LC	-
3		Iguanidae	*Microlophus occipitalis*	-	LC	-
4		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus kofordi*	-	LC	-
5		Teiidae	*Dicrodon guttulatum*	NT	LC	-
6		Teiidae	*Callopistes flavipunctatus*	NT	NT	-
7		Viperidae	*Bothrops barnetti*	VU	DD	-

Leyenda: NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), DD (Datos deficientes).
Elaborado por GEMA, 2023.

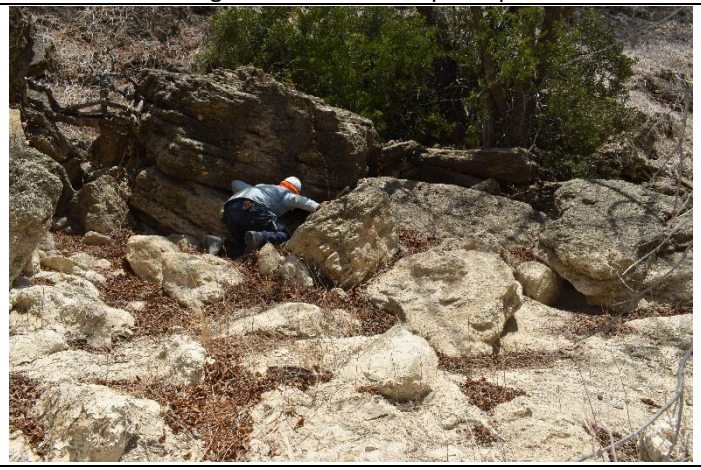
4.6 ESPECIES ENDÉMICAS

TABLA 22. ESPECIES ENDÉMICAS

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ENDEMISMO
1	Squamata	Colubridae	*Pseudalsophis elegans*	-
2		Elapidae	*Micrurus tschudii*	BSEVOC
3		Iguanidae	*Microlophus occipitalis*	-
4		Phyllodactylidae	*Phyllodactylus kofordi*	-
5		Teiidae	*Dicrodon guttulatum*	BSEVOC
6		Teiidae	*Callopistes flavipunctatus*	BSEVOC
7		Viperidae	*Bothrops barnetti*	Endémica

BSEVOC: Bosque seco de la vertiente occidental.
Elaborado por GEMA, 2023.

4.7 GALERÍA FOTOGRÁFICA: HERPETOLOGÍA

	
Metodología de VES realizada por especialista	Metodología de transectos: Búsqueda de refugios bajo las rocas.
	
Búsqueda de refugios de ofidios.	Vista lateral de *Microlophus occipitalis* en la estación EM-01 (Bscb)

	
Primer plano de *Microlophus occipitalis* en la estación EM-01 (Bscb)	Primer plano de *Dicrodon guttulatum* en la estación EM-01 (Bscb)
	
Vista lateral de *Callopistes flavipunctatus* en la estación EM-05 (Bscb)	Vista frontal de la especie *Pseudalsophis elegans* en la estación EM-04 (Bscb)



Vista dorso lateral de *Micrurus tschudii* en la estación EM-06 (Ma)



Muda de *Bothrops barnetti* en la estación EM-09 (Bscb)



Vista lateral de *Phyllodactylus kofordi* en la estación EM-11 (Bscb)



Vista lateral de *Dicrodon guttulatum* en la estación EM-05 (Bscb)

4.8 BIBLIOGRAFÍA

- American Museum of Natural History, 2016. *http://www.amnh.org/*
- Angulo A.; Rueda-Almonacid, J.V.; Rodríguez-Mahecha, J.V. y La Marca, E. (Eds) 2006 Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.
- Cadle, J.E. 1998 A new species of lizard, genus Stenocercus (Iguania: Tropiduridae), from western Ecuador and Peru. Bull. Mus. Com. Zoo. 155(6):257-297.
- Carrillo, N. e Icochea, J. 1995 Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones del Museo de Historia Natural UNMSM(A). 1-27. 49 pp.
- Crump, M. y Scott, N. 1994 *Visual Encounter Survey. In: Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians.* Editores: Heyer, W.R.; Donnelly, M.A.; McDiarmid, R.W.; Hayek, L.A.C. y Foster, M.S. Smithsonian Institution Press (Washintong, D. C.). 84-92.
- El Peruano. 2014. DECRETO SUPREMO N° 004-2014-MINAGRI: Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre.
- Galindo-Uribe, D. y Hoyos-Hoyos, J.M. 2007 Relaciones planta – herpetofauna: nuevas perspectivas para la investigación en Colombia. Universitas Scientiarum – Edición especial, Vol. 12, 9-34.
- Holmgren, M.; Stapp, P.; Dickman, C.R.; Gracia, C.; Graham, S.; Gutiérrez, J.R.; Hice, C.; Jaksic, F.; Kelt, D.A.; Letnic, M.; Lima, M.; López, B.C.; Meserve, P.L.; Milstead, W.B.; Polis, G.A.; Previtali, M.A.; Richter, M.; Sabaté, S. y Squeo, F.A. 2006 Extreme climatic events shape arid and semiarid ecosystems. Frontiers in Ecology and the Environment 4: 87-95.
- Isasi Catalá, E. 2011 *Los conceptos de especies indicadoras, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación*. Interciencia, vol. 36, núm. 1, pp. 31-38.
- Manzanilla, J. y Péfaur, J. 2000 Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Revista de Ecología Latinoamericana, 7(2): 17-30.
- Moreno, C. 2001 *Métodos para medir la biodiversidad.* M&T – Manuales y Tesis SEA, Vol.1. España. Pág. 86.
- Pollack Velásquez, L.; Zelanda, W.; Tirado, A. y Pollack Chinchay, L. 2007 Hábitos alimentarios de Dicrodon guttulatum “cañán” (Squamata: Teiidae) en Garrapón, Paiján. Arnaldoa 14(2): 283-291.
- Schmidt, K.P. 1957 Notes on lizard of the genus Dicrodon. Fieldiana Zoology. Published by Chicago Natural History Museum. Volume 39. No. 9.
- Schmidt, K.P. y Walker, W.F. 1943 Snakes of the Peruvian coastal region. Zoological series of Field Museum of Natural History. Volume 24 Chicago. No. 27
- UICN, 2017-2. Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Venegas, P.J. 2005 Herpetofauna del Bosque Seco Ecuatorial de Perú: Taxonomía, Ecología y Biogeografía. Zonas Áridas Nº 9.

5 EVALUACIÓN ORNITOLÓGICA

5.1 COORDENADAS DE LA EVALUACIÓN

TABLA 23.COORDENADAS DE PUNTOS DE CONTEO

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	PUNTOS DE CONTEO	COORDENADAS (WSG 84)		ALTITUD (M)	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE			
1	EM-01	EM01-PC1	499179	9533964	347	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM01-PC2	499092	9534049	329		
		EM01-PC3	499003	9534169	333		
		EM01-PC4	498897	9534283	314		
		EM01-PC5	498748	9534320	308		
		EM01-PC6	498649	9534436	302		
		EM01-PC7	498615	9534583	318		
		EM01-PC8	498595	9534732	320		
		EM01-PC9	498480	9534841	310		
		EM01-PC10	498339	9534791	283		
2	EM-02	EM02-PC1	491636	9532978	292	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM02-PC2	491649	9532879	292		
		EM02-PC3	491661	9532779	290		
		EM02-PC4	491682	9532679	290		
		EM02-PC5	491706	9532583	290		
		EM02-PC6	491722	9532482	289		
		EM02-PC7	491766	9532394	290		
		EM02-PC8	491779	9532295	290		
		EM02-PC9	491788	9532197	288		
		EM02-PC10	491788	9532097	288		
3	EM-03	EM03-PC1	484805	9534593	33	Matorral arbustivo	Ma
		EM03-PC2	484655	9534614	33		
		EM03-PC3	484523	9534591	29		
		EM03-PC4	484657	9534226	36		
		EM03-PC5	484780	9534435	34		
		EM03-PC6	484800	9534282	37		
		EM03-PC7	484850	9534136	40		
		EM03-PC8	484925	9533981	44		
		EM03-PC9	485007	9533847	48		
		EM03-PC10	485006	9533690	51		
4	EM-04	EM04-PC1	485710	9528838	284	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM04-PC2	485765	9528918	284		
		EM04-PC3	485841	9528983	285		
		EM04-PC4	485908	9529058	287		
		EM04-PC5	485981	9529129	288		
		EM04-PC6	486055	9529199	282		
		EM04-PC7	486139	9529522	290		
		EM04-PC8	486216	9529317	292		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	PUNTOS DE CONTEO	COORDENADAS (WSG 84)		ALTITUD (M)	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE			
		EM04-PC9	486299	9529374	292		
		EM04-PC10	486360	9529455	290		
5	EM05	EM05-PC1	479042	9528808	297	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM05-PC2	479102	9528978	293		
		EM05-PC3	479211	9529119	298		
		EM05-PC4	479373	9529199	299		
		EM05-PC5	479483	9529338	299		
		EM05-PC6	479618	9529465	299		
		EM05-PC7	479791	9529415	301		
		EM05-PC8	479937	9529521	298		
		EM05-PC9	480103	9529439	295		
		EM05-PC10	480287	9529392	296		
6	EM06	EM06-PC1	472952	9525169	165	Matorral arbustivo	Ma
		EM06-PC2	472778	9525142	143		
		EM06-PC3	472778	9525340	133		
		EM06-PC4	472622	9525464	109		
		EM06-PC5	472686	9525653	138		
		EM06-PC6	472866	9525740	151		
		EM06-PC7	473044	9525831	150		
		EM06-PC8	472982	9526023	165		
		EM06-PC9	472786	956060	133		
		EM06-PC10	472623	9526210	140		
7	EM07	EM07-PC1	477163	9525654	240	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM07-PC2	477081	9525715	243		
		EM07-PC3	477006	9525779	243		
		EM07-PC4	476919	9525830	245		
		EM07-PC5	476861	9525909	246		
		EM07-PC6	476780	9525968	246		
		EM07-PC7	476690	9525923	247		
		EM07-PC8	476628	9525845	247		
		EM07-PC9	476574	9525759	246		
		EM07-PC10	476589	9525659	243		
8	EM078	EM08-PC1	482506	9524549	260	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM08-PC2	482497	9524648	262		
		EM08-PC3	482508	9425746	265		
		EM08-PC4	482477	9524844	264		
		EM08-PC5	482470	9524945	264		
		EM08-PC6	482450	9525043	265		
		EM08-PC7	482442	9525141	264		
		EM08-PC8	482435	9525241	264		
		EM08-PC9	482431	9525340	268		
		EM08-PC10	482439	9525436	266		
9	EM09	EM09-PC1	485453	9519286	213		Bscb
		EM09-PC2	485366	9519465	213		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	PUNTOS DE CONTEO	COORDENADAS (WSG 84)		ALTITUD (M)	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE			
		EM09-PC3	485223	9519602	215	Bosque seco de colina baja	
		EM09-PC4	485052	9519716	216		
		EM09-PC5	484910	9519866	219		
		EM09-PC6	484744	9519979	215		
		EM09-PC7	484549	9520030	216		
		EM09-PC8	484353	9519991	217		
		EM09-PC9	484158	9520096	216		
		EM09-PC10	483958	9520115	212		
10	EM10	EM10-PC1	482327	9514785	181	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-PC2	482380	9514856	181		
		EM10-PC3	482437	9514937	182		
		EM10-PC4	482483	9515024	182		
		EM10-PC5	482527	9515109	182		
		EM10-PC6	482570	9515201	182		
		EM10-PC7	482601	9515297	184		
		EM10-PC8	482631	9515389	183		
		EM10-PC9	482661	9515488	183		
		EM10-PC10	482689	9515584	185		
11	EM11	EM11-PC1	476210	9516201	182	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11-PC2	476328	9516039	180		
		EM11-PC3	476479	9515907	186		
		EM11-PC4	476593	9515740	189		
		EM11-PC5	476689	9515563	187		
		EM11-PC6	476781	9515384	183		
		EM11-PC7	476977	9515427	171		
		EM11-PC8	477161	9515512	172		
		EM11-PC9	477364	9515465	185		
		EM11-PC10	477418	9515273	182		
12	EM-12	EM12-PC1	475555	9513465	163	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-PC2	475603	9513548	162		
		EM12-PC3	475651	9513640	162		
		EM12-PC4	475691	9513735	162		
		EM12-PC5	475730	9513826	162		
		EM12-PC6	475769	9513920	164		
		EM12-PC7	475805	9514015	164		
		EM12-PC8	475837	9514109	165		
		EM12-PC9	475869	9514206	165		
		EM12-PC10	475901	9514297	168		

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 24. COORDENADAS DE REDES DE NEBLINA

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)		ALTITUD (M)	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE			
1	EM01	EM01-R1	499055	9533858	327	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM01-R2	499055	9533858	327		
		EM01-R3	499077	9533841	328		
		EM01-R4	499047	9533906	327		
		EM01-R5	499017	9533936	326		
		EM01-R6	499031	9533980	324		
		EM01-R7	499047	9534017	323		
		EM01-R8	499027	9534087	321		
		EM01-R9	498988	9534131	319		
		EM01-R10	498946	9534170	319		
2	EM-02	EM02-R1	491498	9532672	293	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM02-R2	491506	9532655	294		
		EM02-R3	491472	9532630	290		
		EM02-R4	491498	9532603	293		
		EM02-R5	491499	9532576	289		
		EM02-R6	491540	9532691	289		
		EM02-R7	491560	9532640	285		
		EM02-R8	491583	9532600	287		
		EM02-R9	491588	9532520	286		
		EM02-R10	491571	9532452	283		
3	EM03	EM03-R1	484988	9533562	54	Matorral arbustivo	Ma
		EM03-R2	485024	9533547	57		
		EM03-R3	485002	9533417	58		
		EM03-R4	485013	9533380	61		
		EM03-R5	484942	9533301	53		
		EM03-R6	484964	9533267	56		
		EM03-R7	484938	9533098	61		
		EM03-R8	484967	9533066	65		
		EM03-R9	484908	9533004	64		
		EM03-R10	484940	9532927	68		
4	EM-04	EM04-R1	485698	9528920	280	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM04-R2	485699	9528909	282		
		EM04-R3	485677	9528865	283		
		EM04-R4	485694	9528831	284		
		EM04-R5	485670	9528799	283		
		EM04-R6	485655	9528774	282		
		EM04-R7	485645	9528727	283		
		EM04-R8	485639	9528684	281		
		EM04-R9	485573	9528699	272		
5	EM05	EM05-R1	479864	9529428	295	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM05-R2	479885	9529462	296		
		EM05-R3	479919	9529524	295		
		EM05-R4	479977	9529453	295		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)		ALTITUD (M)	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE			
		EM05-R5	479987	9529417	294		
		EM05-R6	479721	9529363	302		
		EM05-R7	479642	9529320	293		
		EM05-R8	479652	9529262	294		
		EM05-R9	479644	9529163	292		
		EM05-R10	479644	9529163	292		
6	EM06	EM06-R1	472704	9526402	142	Matorral arbustivo	Ma
		EM06-R2	472792	9526291	147		
		EM06-R3	472905	9526302	187		
		EM06-R4	472948	9526270	188		
		EM06-R5	472974	9526254	188		
		EM06-R6	472963	9526222	183		
		EM06-R7	473049	9526146	180		
		EM06-R8	472746	9526542	154		
		EM06-R9	472746	9526542	154		
		EM06-R10	472797	9526489	163		
7	EM-07	EM07-R1	477132	9525526	235	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM07-R2	477160	9525547	231		
		EM07-R3	477185	9525573	242		
		EM07-R4	477208	9525613	240		
		EM07-R5	477198	9525654	240		
		EM07-R6	477247	9525555	235		
		EM07-R7	477251	9525470	240		
		EM07-R8	477275	9525453	239		
		EM07-R9	477306	9525431	238		
		EM07-R10	477176	9525635	239		
8	EM-08	EM08-R1	482854	9524331	255	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM08-R2	482800	9524393	251		
		EM08-R3	482801	9524394	257		
		EM08-R4	482761	9524409	257		
		EM08-R5	482717	9524410	258		
		EM08-R6	482663	9524424	258		
		EM08-R7	482612	9524432	260		
		EM08-R8	482589	9524499	260		
		EM08-R9	482532	9524471	260		
		EM08-R10	482509	9524492	263		
9	EM09	EM09-R1	485399	9519311	219	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM09-R2	485402	9519330	218		
		EM09-R3	485402	9519123	213		
		EM09-R4	485215	9519000	209		
		EM09-R5	485215	9519000	209		
		EM09-R6	485186	9519107	207		
		EM09-R7	485175	9519203	208		
		EM09-R8	485209	9519284	210		
		EM09-R9	485186	9519393	208		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)		ALTITUD (M)	UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			ESTE	NORTE			
		EM09-R10	485187	9519478	208		
10	EM-10	EM10-R1	482501	9514802	173	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-R2	482512	9514738	172		
		EM10-R3	482517	9514701	173		
		EM10-R4	482529	9514675	172		
		EM10-R5	482545	9514638	175		
		EM10-R6	482520	9514812	169		
		EM10-R7	482542	9514864	171		
		EM10-R8	482557	9514905	173		
		EM10-R9	482570	9514882	175		
		EM10-R10	482550	9514818	174		
11	EM11	EM11-R1	476352	9515481	169	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM11-R2	476384	9515424	169		
		EM11-R3	476426	9515441	173		
		EM11-R4	476480	9515351	172		
		EM11-R5	476517	9515576	172		
		EM11-R6	476434	9515600	173		
		EM11-R7	476408	9515651	179		
		EM11-R8	476551	9515649	177		
		EM11-R9	476591	9515662	177		
		EM11-R10	476359	9515506	169		
12	EM-12	EM12-R1	475821	9513740	154	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-R2	475777	9513776	160		
		EM12-R3	475742	9513793	164		
		EM12-R4	475696	9513824	164		
		EM12-R5	475686	9513853	164		

Elaborado por GEMA, 2023.

5.2 LISTA TAXONÓMICA

TABLA 25. LISTA TAXONÓMICA DE AVES

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho Variable
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Amazilia amazilia*	Colibrí de Vientre Rufo
3			*Thaumasius baeri*	Colibrí de tumbes
4			*Myrmia micrura*	Estrellita de Cola Corta
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor
6	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Gallinazo de Cabeza Roja
7			*Coragyps atratus*	Gallinazo de Cabeza Negra
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	Tortolita Peruana
9			*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda
10			*Zenaida meloda*	Tórtola Melódica
11	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	Caracara Crestado

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
12	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii /E/*	Cortarrama Peruano
13		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana /E/*	Minero Peruano
14			*Synallaxis stictothorax*	Cola-Espina Acollarado
15		HIRUNDINIDAE	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azul y blanca
16		ICTERIDAE	*Leistes bellicosus*	Pastorero Peruano
17		MIMIDAE	*Mimus longicaudatus*	Calandria de Cola Larga
18		PASSERELLIDAE	*Arremon abeillei*	Gorrión de Gorro Negro
19			*Rhynchospiza stolzmanni*	Gorrión de Tumbes
20		POLIOPTILIDAE	*Polioptila plumbea*	Perlita Tropical
21		THRAUPIDAE	*Rhopospina alaudina*	Fringilo de Cola Bandeada
22			*Piezorina cinerea /E/*	Fringilo Cinéreo
23			*Poospiza hispaniolensis*	Monterita Acollarada
24			*Sicalis flaveola*	Chirigüe Azafranado
25			*Sicalis taczanowskii*	Chirigüe de Garganta Azufrada
26			*Sporophila telasco*	Espiguero de Garganta Castaña
27		TROGLODYTIDAE	*Cantorchilus superciliaris*	Cucarachero con Ceja
28			*Troglodytes aedon*	Cucarachero Común
29		TYRANNIDAE	*Camptostoma obsoletum*	Mosquerito silvador
30			*Muscigralla brevicauda*	Dormilona de Cola Corta
31			*Myiarchus semirufus /E/*	Copetón Rufo
32			*Pseudelaenia leucospodia*	Moscareta Gris y Blanca
33			*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón
34			*Tumbezia salvini*	Pitajo de Tumbes
35	PICIFORMES	PICIDAE	*Dryobates callonotus*	Carpintero de Dorso Escarlata
36	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*	Periquito Esmeralda
37	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	*Glaucidium peruanum*	Lechucita Peruana
38	SULIFORMES	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	Avefragata Magnífica

Elaborado por GEMA, 2022.

5.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 26. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Amazilia amazilia*	2	0	1	1	1	1	1	0	0	4	2	1
3			*Thaumasius baeri*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4			*Myrmia micrura*	1	0	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	2	0	0	2	1	2	2	0	2	4	2	0
7			*Coragyps atratus*	0	0	3	1	11	0	1	1	0	1	1	5
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM- 1	EM- 2	EM- 4	EM- 5	EM- 7	EM- 8	EM- 9	EM- 10	EM-11	EM- 3	EM- 6	EM-12
9			*Zenaida auriculata*	0	0	1	0	1	2	0	0	2	0	0	7
10			*Zenaida meloda*	4	3	1	1	0	2	1	1	3	3	1	6
12	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii*	2	0	0	2	0	0	2	1	2	2	1	0
14		PASSERELLIDAE	*Arremon abeillei*	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15			*Rhynchospiza stolzmanni*	2	6	6	4	0	4	4	0	0	0	0	0
16		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana*	0	0	2	2	1	0	2	1	3	1	1	2
17			*Synallaxis stictothorax*	0	3	9	1	1	3	1	1	0	1	0	2
18		HIRUNDINIDAE	*Pygochelidon cyanoleuca*	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
19		ICTERIDAE	*Leistes bellicosus*	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
20		MIMIDAE	*Mimus longicaudatus*	8	15	13	1	23	20	1	5	12	4	2	12
21		POLIOPTILIDAE	*Polioptila plumbea*	4	4	8	1	5	10	1	3	0	2	2	9
22		THRAUPIDAE	*Rhopospina alaudina*	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
23			*Piezorina cinerea*	5	0	8	1	15	9	1	3	5	5	2	10
24			*Poospiza hispaniolensis*	0	0	2	2	0	2	2	4	2	0	0	0
25			*Sicalis flaveola*	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
26			*Sicalis taczanowskii*	0	0	0	10	0	0	10	0	20	12	8	0
27			*Sporophila telasco*	0	0	25	0	47	0	0	1	0	0	0	0
28		TROGLODYTIDAE	*Cantorchilus superciliaris*	0	1	7	4	0	4	4	0	3	1	3	5
29			*Troglodytes aedon*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		TYRANNIDAE	*Camptostoma obsoletum*	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0
31			*Muscigralla brevicauda*	0	0	1	1	0	3	1	1	1	1	1	0
32			*Myiarchus semirufus*	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
33			*Pseudelaenia leucospodia*	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
34			*Pyrocephalus rubinus*	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
35			*Tumbezia salvini*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
36	PICIFORMES	PICIDAE	*Dryobates callonotus*	2	1	0	2	0	0	2	1	0	1	0	0
37	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*	13	4	3	2	3	5	2	4	10	8	10	2
38	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	*Glaucidium peruanum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
39	SULIFORMES	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
RIQUEZA				**14**	**9**	**23**	**19**	**14**	**19**	**19**	**16**	**19**	**21**	**20**	**13**
ABUNDANCIA				**50**	**38**	**104**	**40**	**114**	**75**	**40**	**31**	**74**	**58**	**57**	**64**

Elaborado por GEMA, 2022.

5.4 LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 27. LISTA DE USOS ACTUALES

N°	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Alimentación	Otros		
				Subsistencia	Mascota	Medicinal	Artesanía
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*		X		
2	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	X			
3			*Zenaida auriculata*	X			
4			*Zenaida meloda*	X			
5	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*		X		

Elaborado por GEMA, 2023.

5.5 LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 28. ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN 2022-2	CITES 2023
1	ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho Variable	-	LC	II
2	APODIFORMES	TROCHILIDAE	*Amazilia amazilia*	Colibrí de Vientre Rufo	-	LC	II
3			*Thaumasius baeri*	Colibrí de tumbes	-	LC	II
4			*Myrmia micrura*	Estrellita de Cola Corta	-	LC	II
5	CAPRIMULGIFORMES	CAPRIMULGIDAE	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	-	LC	-
6	CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Gallinazo de Cabeza Roja	-	LC	-
7			*Coragyps atratus*	Gallinazo de Cabeza Negra	-	LC	-
8	COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina cruziana*	Tortolita Peruana	-	LC	-
9			*Zenaida auriculata*	Tórtola Orejuda	-	LC	-
10			*Zenaida meloda*	Tórtola Melódica	-	LC	-
11	FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	Caracara Crestado	-	LC	II
12	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii /E/*	Cortarrama Peruano	EN	VU	-
13		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana /E/*	Minero Peruano	-	LC	-
14			*Synallaxis stictothorax*	Cola-Espina Acollarado	-	LC	-
15		HIRUNDINIDAE	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina azul y blanca	-	LC	-
16		ICTERIDAE	*Leistes bellicosus*	Pastorero Peruano	-	LC	-
17		MIMIDAE	*Mimus longicaudatus*	Calandria de Cola Larga	-	LC	-
18		PASSERELLIDAE	*Arremon abeillei*	Gorrión de Gorro Negro	-	LC	-
19			*Rhynchospiza stolzmanni*	Gorrión de Tumbes	-	LC	-
20		POLIOPTILIDAE	*Polioptila plumbea*	Perlita Tropical	-	LC	-
21		THRAUPIDAE	*Rhopospina alaudina*	Fringilo de Cola Bandeada	-	-	-
22			*Piezorina cinerea /E/*	Fringilo Cinéreo	-	LC	-
23			*Poospiza hispaniolensis*	Monterita Acollarada	-	LC	-
24			*Sicalis flaveola*	Chirigüe Azafranado	-	LC	-
25			*Sicalis taczanowskii*	Chirigüe de Garganta Azufrada	-	LC	-
26			*Sporophila telasco*	Espiguero de Garganta Castaña	-	LC	-
27		TROGLODYTIDAE	*Cantorchilus superciliaris*	Cucarachero con Ceja	-	LC	-
28			*Troglodytes aedon*	Cucarachero Común	-	LC	-
29		TYRANNIDAE	*Camptostoma obsoletum*	Mosquerito silvador	-	LC	-
30			*Muscigralla brevicauda*	Dormilona de Cola Corta	-	LC	-
31			*Myiarchus semirufus /E/*	Copetón Rufo	-	VU	-
32			*Pseudelaenia leucospodia*	Moscareta Gris y Blanca	-	LC	-
33			*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero Bermellón	-	LC	-
34			*Tumbezia salvini*	Pitajo de Tumbes	NT	NT	-
35	PICIFORMES	PICIDAE	*Dryobates callonotus*	Carpintero de Dorso Escarlata	-	LC	-
36	PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Forpus coelestis*	Periquito Esmeralda	-	LC	II
37	STRIGIFORMES	STRIGIDAE	*Glaucidium peruanum*	Lechucita Peruana	-	LC	II
38	SULIFORMES	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	Avefragata Magnífica	-	LC	-

Leyenda: EN (En Peligro) NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).
Elaborado por GEMA, 2022.

5.6 ESPECIES ENDÉMICAS

TABLA 29. ESPECIES ENDÉMICAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ENDÉMICA (PLENGE, 2022)
1	PASSERIFORMES	COTINGIDAE	*Phytotoma raimondii*	Cortarrama Peruano	Sí
2		FURNARIIDAE	*Geositta peruviana*	Minero Peruano	Sí
3		THRAUPIDAE	*Piezorina cinerea*	Fringilo Cinéreo	Sí
4		TYRANNIDAE	*Myiarchus semirufus*	Copetón Rufo	Sí

Elaborado por GEMA, 2023.

5.7 GALERÍA FOTOGRÁFICA: ORNITOLOGÍA

	
Metodología de Puntos de Conteo realizado por especialista.	Metodología de redes de neblina: liberación de individuos capturados.
	
Ave capturada en una red de neblina.	Fotografiado y liberación de ejemplar capturado.

	
Vista de *Mimus longicaudatus* posado en una rama en la estación EM-01 (Bscb)	Vista de *Amazilia amazilia.* en la estación EM-01 (Bscb)
	
Vista de *Phytotoma raimondii* (Endémico) posado en una rama en la estación EM-01 (Bscb)	Vista de *Rhynchospiza stolzmanni* antes de su liberación en la estación EM-01 (Bscb)



Vista de *Pseudelaenia leucospodia* posado en una rama en la estación EM-03 (Bscb)



Vista de *Sicalis flaveola* en la estación EM-03 (Bscb)



Vista de *Geranoaetus polyosoma* (Juvenil) en la estación EM-03 (Bscb)



Vista de *Piezorina cinerea (*Endémico*)* en la estación EM-03 (Bscb)

	
Vista de *Polioptila plumbea* antes de su liberación en la estación EM-03 (Bscb)	Vista de *Cantorchilus superciliaris* antes de su liberación en la estación EM-03 (Bscb)
	
Vista de *Chordeiles acutipennis* mimetizado en los arbustos en la estación EM-05 (Bscb)	Vista de *Veniliornis callonotus* antes de su liberación en la estación EM-05 (Bscb)

	
Vista de *Muscigralla brevicauda* antes de su liberación en la estación EM-05 (Bscb)	Vista de *Myiarchus semirufus* (Endémico) en la estación EM-05 (Bscb)
	
Vista de *Fregata magnificens* sobrevolando el área de evaluación en la estación EM-06 (Ma)	Vista de *Coragyps atratus* en la estación EM-06 (Ma)

	
Vista de *Tumbezia salvini* (Endémico) antes de su liberación en la estación EM-06 (Ma)	Vista de *Amazilia amazilia* antes de su liberación en la estación EM-06 (Ma)
	
Vista de *Zenaida meloda* posada en las ramas en la estación EM-09 (Bscb)	Vista de *Pseudelaenia leucospodia* antes de su liberación en la estación EM-09 (Bscb)

	
Vista de *Poospiza hispaniolensis* (hembra) antes de su liberación en la estación EM-09 (Bscb)	Vista de *Poospiza hispaniolensis* (macho) antes de su liberación en la estación EM-09 (Bscb)
	
Vista de *Zenaida auriculata* posada en las ramas en la estación EM-11 (Bscb)	Vista de *Cathartes aura* en la estación EM-11 (Bscb)



Vista de *Myrmia micrura* (hembra) alimentándose de néctar en la estación EM-01 (Bscb)



Vista de *Forpus coelestis* posado en los cables eléctricos en la estación EM-05 (Bscb)



Vista de *Forpus coelestis* antes de su liberación en la estación EM-05 (Bscb)



Vista de *Chordeiles acutipennis* antes de su liberación en la estación EM-05 (Bscb)

5.8 BIBLIOGRAFÍA

- Best, B. J.; Clarke, C. T. 1991. The threatened birds of the Sozoranga region, south-west Ecuador. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- Birdlife International. 2009 *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. BirdLife Conservation Series N° 16. Quito, Ecuador.
- Clements, J. F. & N. Shany. 2001. Birds of Peru, a field guide. Ibis Publishing. California.
- Codesido, M. y Bilenca, D. . 2000. *Comparación de los métodos de transectos de faja y de conteo de puntos de radio fijo en una comunidad de aves del Bosque Semiárido Santiagueño*. Hornero 15: 85-91, 2000.
- El Peruano. 2014 DECRETO SUPREMO N° 004-2014-MINAGRI Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre.
- Hilty, S. L. y W. L. Brown. 2001. *Guía de las Aves de Colombia*. Princetn. Univ. Press, Princeton, NJ. 1030p.
- Marquez C., Bechard M., Gast F., Vanegas V.H. 2005. Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C.- Colombia. 394 p.
- Moreno, C. 2001 *Métodos para medir la biodiversidad.* M&T – Manuales y Tesis SEA, Vol.1. España. Pág. 86.
- Plenge, M.A. 2014 *Lista de las Aves de Perú*. Lima, Perú.
- Ralph, C., G. Geupel, P. Pyle, T. Martin, D. DeSante & B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, DC.
- Ralph, C. John; Droege, Sam; Sauer, John R. 1995. «Managing and monitoring birds using point counts: Standards and applications», en Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, editores, Monitoring landbirds with point counts. Gen. Tech. Rep. PSW.GTR-149 Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Ridgely, Robert; Tudor, Guy (2009). Field guide to the songbirds of South America: the passerines. Mildred Wyatt-World series in ornithology (en inglés) (1a. edición). Austin: University of Texas Press. ISBN 978-0-292-71748-0.
- Schulenberg, T.S.; Stotz, D.F.; Lane, D.F.; O'Neill, J.P. y Parker III, T.A. 2010 *Birds of Peru*. Revised and *Updated* Edition. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- UICN. 2018-1. Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Villarreal, H., M. Álvarez., S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina, & A. M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p
- Williams, R. S. R.; Tobias, J. A. 1994. The conservation of southern Ecuador's threatened avifauna. BirdLife International, Cambridge, U.K.

6 EVALUACIÓN MASTOZOOLÓGICA

6.1 COORDENADAS DE LA EVALUACIÓN

TABLA 30. COORDENADAS DE LA UBICACIÓN DE TRAMPAS PARA MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			COORDENADAS FIN (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
		NORTE	ESTE	ALTITUD (m)	NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	9534009	499046	320	9534227	498937	318	Bosque seco de colina baja	Bscb
2	EM-02	9532511	491656	277	9532668	491873	280	Bosque seco de colina baja	Bscb
3	EM-03	9533352	484909	54	9533562	484988	47	Matorral arbustivo	Ma
4	EM-04	9528863	485733	281	9528707	486085	277	Bosque seco de colina baja	Bscb
5	EM-05	9529151	479651	293	9529353	479629	293	Bosque seco de colina baja	Bscb
6	EM-06	9526902	472575	106	9527064	472649	82	Matorral arbustivo	Ma
7	EM-07	9525780	476913	244	9525715	476710	247	Bosque seco de colina baja	Bscb
8	EM-08	9524537	482791	255	9524974	482553	256	Bosque seco de colina baja	Bscb
9	EM-09	9519256	485424	200	9518991	485416	200	Bosque seco de colina baja	Bscb
10	EM-10	9514747	482514	172	9514543	482596	158	Bosque seco de colina baja	Bscb
11	EM-11	9515809	476492	180	9515707	476267	172	Bosque seco de colina baja	Bscb
12	EM-12	9513595	475670	171	9513359	475625	164	Matorral arbustivo	Ma

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 31. COORDENADAS DE REDES DE NEBLINA PARA MUESTREO DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM01-R1	9534170	498946	319	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM01-R2	9533936	499017	326		
		EM01-R3	9534131	498988	318		
		EM01-R4	9533858	499055	327		
		EM01-R5	9533906	499047	327		
		EM01-R6	9533980	499031	324		
		EM01-R7	9533841	499077	328		
		EM01-R8	9534087	499027	321		
		EM01-R9	9534017	499047	323		
		EM01-R10	9534279	498897	317		
2	EM-02	EM02-R1	9532672	491498	293	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM02-R2	9532655	491506	294		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
		EM02-R3	9532630	491472	290		
		EM02-R4	9532603	491498	293		
		EM02-R5	9532576	491499	289		
		EM02-R6	9532691	491540	289		
		EM02-R7	9532640	491560	285		
		EM02-R8	9532600	491583	287		
		EM02-R9	9532520	491588	286		
		EM02-R10	9532452	491571	283		
3	EM-03	EM03-R1	9532927	484940	68	Matorral arbustivo	Ma
		EM03-R2	9533004	484908	64		
		EM03-R3	9533098	484938	61		
		EM03-R4	9533066	484967	65		
		EM03-R5	9533301	484942	53		
		EM03-R6	9533267	484964	56		
		EM03-R7	9533380	485013	61		
		EM03-R8	9533417	485002	58		
		EM03-R9	9533562	484988	54		
		EM03-R10	9533547	485024	57		
4	EM-04	EM04-R1	9528925	485703	279	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM04-R2	9528898	485689	282		
		EM04-R3	9528861	485680	280		
		EM04-R4	9528828	485692	280		
		EM04-R5	9528801	485669	282		
		EM04-R6	9528777	485627	283		
		EM04-R7	9528729	485645	284		
		EM04-R8	9528680	485643	284		
		EM04-R9	9528699	485573	272		
5	EM-05	EM05-R1	9529164	479647	294	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM05-R2	9529255	479643	293		
		EM05-R3	9529323	479643	293		
		EM05-R4	9529371	479725	294		
		EM05-R5	9529213	479596	294		
		EM05-R6	9529428	479864	295		
		EM05-R7	9529462	479885	296		
		EM05-R8	9529524	479919	295		
		EM05-R9	9529453	479977	295		
		EM05-R10	9529417	479987	294		
6	EM-06	EM06-1	9526486	472795	157	Matorral arbustivo	Ma
		EM06-2	9526294	472794	142		
		EM06-3	9526395	472708	139		
		EM06-4	9526547	472748	152		
		EM06-5	9526300	472909	183		
		EM06-6	9526275	472950	184		
		EM06-7	9526224	472962	180		

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
		EM06-8	9526206	472986	177		
		EM06-9	9526143	473052	177		
		EM06-10	9526294	472794	142		
7	EM-07	EM07-R1	9525526	477132	235	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM07-R2	9525547	477160	231		
		EM07-R3	9525573	477185	242		
		EM07-R4	9525613	477208	240		
		EM07-R5	9525654	477198	240		
		EM07-R6	9525555	477247	235		
		EM07-R7	9525470	477251	240		
		EM07-R8	9525453	477275	239		
		EM07-R9	9525431	477306	238		
		EM07-R10	9525635	477176	239		
8	EM-08	EM08-R1	9524331	482854	255	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM08-R2	9524393	482800	251		
		EM08-R3	9524412	482760	252		
		EM08-R4	9524411	482718	253		
		EM08-R5	9524424	482662	255		
		EM08-R6	9524499	482590	254		
		EM08-R7	9524472	482532	256		
		EM08-R8	9524493	482512	256		
		EM08-R9	9524434	482609	254		
		EM08-R10	9524523	482464	259		
9	EM-09	EM09-1	9519312	485388	212	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM09-2	9519330	485402	212		
		EM09-3	9519107	485185	204		
		EM09-4	9519006	485204	207		
		EM09-5	9519013	485201	207		
		EM09-6	9519000	485214	205		
		EM09-7	9519285	485209	208		
		EM09-8	9519202	485176	206		
		EM09-9	9519395	485199	208		
		EM09-10	9519479	485187	207		
10	EM-10	EM10-R1	9514802	482501	173	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-R2	9514738	482512	172		
		EM10-R3	9514701	482517	173		
		EM10-R4	9514675	482529	172		
		EM10-R5	9514638	482545	175		
		EM10-R6	9514812	482520	169		
		EM10-R7	9514864	482542	171		
		EM10-R8	9514905	482557	173		
		EM10-R9	9514882	482570	175		
		EM10-R10	9514818	482550	174		
11	EM-11	EM11-1	9515481	476352	169		Bscb

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	RED	COORDENADAS (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
		EM11-2	9515424	476384	169	Bosque seco de colina baja	
		EM11-3	9515441	476426	173		
		EM11-4	9515351	476480	172		
		EM11-5	9515576	476517	172		
		EM11-6	9515600	476434	173		
		EM11-7	9515651	476408	179		
		EM11-8	9515649	476551	177		
		EM11-9	9515662	476591	177		
		EM11-10	9515506	476,359	169		
12	EM-12	EM12-R1	9513740	475821	154	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-R2	9513776	475777	160		
		EM12-R3	9513793	475742	164		
		EM12-R4	9513824	475696	164		
		EM12-R5	9513853	475686	164		

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 32. COORDENADAS DE TRANSECTOS MUESTREO DE MAMÍFEROS MAYORES

Nº	ESTACIÓN DE MUESTREO	SUBESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS INICIO (WSG 84)			COORDENADAS FIN (WSG 84)			UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO
			NORTE	ESTE	ALTITUD (m)	NORTE	ESTE	ALTITUD (m)		
1	EM-01	EM1-T1	9533782	499156	349	9535295	496962	277	Bosque seco de colina baja	Bscb
2	EM-02	EM2-T1	9532517	491664	277	9532668	491873	280	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM2-T2	9532930	491603	293	9533668	493105	263		
3	EM-03	EM3-T1	9533737	485021	41	9537096	486404	33	Matorral arbustivo	Ma
4	EM-04	EM4-T1	9528676	485689	288	9528707	486085	277	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM4-T2	9528859	485736	278	9531178	487617	295		
5	EM-05	EM5-T1	9529305	479834	300	9527576	480861	357	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM5-T2	9529339	479948	301	9529859	482114	383		
6	EM-06	EM6-T1	9527024	472780	103	9528484	473180	21	Matorral arbustivo	Ma
		EM6-T2	9526593	472408	104	9526233	472298	158		
7	EM-07	EM7-T1	9525517	477122	244	9525725	476739	246	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM7-T2	9525183	477455	250	9521977	477318	230		
8	EM-08	EM8-T1	9524409	482836	264	9525539	485237	258	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM8-T2	9525064	482605	265	9526044	482453	274		
9	EM-09	EM9-T1	9519271	485204	203	9515967	483805	191	Bosque seco de colina baja	Bscb
10	EM-10	EM10-T1	9514747	482514	172	9514543	482596	158	Bosque seco de colina baja	Bscb
		EM10-T2	9514757	482340	185	9512799	476365	161		
11	EM-11	EM11-T1	9515797	476382	177	9519375	475028	183	Bosque seco de colina baja	Bscb
12	EM-12	EM12-T1	9512615	476277	108	9511932	476697	152	Matorral arbustivo	Ma
		EM12-T2	9513797	475649	171	9513853	475686	164		

Elaborado por GEMA, 2023.

6.2 LISTA TAXONÓMICA

TABLA 33. LISTA TAXONÓMICA DE MASTOFAUNA

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES				
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis gerbillus*	Ratón orejón, gerbito
2			*Mus musculus*	Ratón doméstico
3		Sciuridae	*Simosciurus nebouxii*	Ardilla nuca blanca
4	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Huanchaco
MAMÍFEROS MENORES VOLADORES				
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Murcielago longirostro de Pallas
MAMÍFEROS MAYORES				
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Zorro de sechura
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	Gato de pajonal
3			*Puma concolor*	Puma
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Añaz, zorrillo
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	Venado cola blanca
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	Oso hormiguero

Elaborado por GEMA, 2023.

6.3 TABLA DE RESULTADOS

TABLA 34. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis gerbillus*	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2			*Mus musculus*	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3		Sciuridae	*Simosciurus nebouxii*	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS				**6**	**0**	**0**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
TOTAL ESPECIES				**2**	**0**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 35. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0
TOTAL INDIVIDUOS				**0**	**1**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**
TOTAL ESPECIES				**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**

Elaborado por GEMA, 2023.

TABLA 36. RIQUEZA Y NÚMERO DE EVIDENCIAS DE MAMÍFEROS MAYORES EN LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EVALUADAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BOSQUE SECO DE COLINA BAJA									MATORRAL ARBUSTIVO		
				EM-01	EM-02	EM-04	EM-05	EM-07	EM-08	EM-09	EM-10	EM-11	EM-03	EM-06	EM-12
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	Hu(14) He(49) Ob(3)	Hu(25) He(20) Ob(3)	Hu(20) He(17) Ob(2)	Hu(8) He(19)	Hu(10) He(8) Ob(1)	Hu(13) He(11) Ob(1)	Hu(6) He(17) Des(2)	Hu(15) Des(1) He(12) Ob(1)	Hu(13) He(7) Ob(1)	Hu(9) He(18)	Hu(9) Fe(15) Ob(4)	Hu(8) He(3) Ob(1)
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	He(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		Felidae	*Puma concolor*	He(2)	-	-	Hu(2) He(1)	-	-	He(1)	-	-	-	-	Hu(7) He(4)
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	-	-	-	-	-	Hu(2)	-	Hu(2)	-	-	-	Hu(5)
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	-	-	-	He(1)	-	Hu(3)	-	-	-	-	-	-
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	He(1)	Hu(3)	Hu(1)	-	-	-	-	-	-	He(1)	-	-
TOTAL EVIDENCIAS				**70**	**51**	**40**	**31**	**19**	**30**	**27**	**31**	**21**	**28**	**28**	**28**
TOTAL ESPECIES				**4**	**2**	**2**	**3**	**1**	**3**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**	**3**

Elaborado por GEMA, 2023.

6.4 LISTA DE USOS ACTUALES

TABLA 37. LISTA DE USOS ACTUALES

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	USOS ACTUALES			
				ALIMENTACIÓN	MASCOTA	MEDICINAL	ARTESANÍA
MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES							
1	Rodentia	Sciuridae	*Simosciurus nebouxii*	-	X	-	-
MAMÍFEROS MENORES VOLADORES							
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	-	-	X	-
MAMÍFEROS MAYORES							
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	-	-	-	X
2		Felidae	*Puma concolor*	-	-	-	X
3	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	X	-	-	-

Elaborado por GEMA, 2023.

6.5 LISTA DE ESTATUS DE CONSERVACIÓN

TABLA 38. ESTADO DE CONSERVACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
				D.S. N°004-2014-MINAGRI	IUCN 2022	CITES 2023
MAMÍFEROS MENORES NO VOLADORES						
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis gerbillus*	-	LC	-
2			*Mus musculus*	-	LC	-
3		Sciuridae	*Simosciurus nebouxii*	-	LC	-
4	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	-	LC	-
MAMÍFEROS MENORES VOLADORES						
1	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	-	LC	-
MAMÍFEROS MAYORES						
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex sechurae*	NT	NT	-
2		Felidae	*Leopardus garleppi*	DD	NT	II
3			*Puma concolor*	NT	LC	II
4		Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	-	LC	-
5	Cetartiodactyla	Cervidae	*Odocoileus peruvianus*	-	LC	-
6	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	-	LC	-

Leyenda: NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor), II (Apéndice II).

Elaborado por GEMA, 2023.

6.6 ESPECIES ENDÉMICAS

TABLA 39. ESPECIES ENDÉMICAS

Nº	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ENDÉMICO
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis gerbillus*	X

Elaborado por GEMA, 2023.

6.7 GALERÍA FOTOGRÁFICA: MASTOFAUNA

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Metodología: instalación de redes de niebla para muestreo de murciélagos</td><td>Metodología: preparación de cebo para trampas para muestreo de mamíferos menores no voladores</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Metodología: instalación de trampa Sherman para mamíferos menores no voladores</td><td>Metodología: instalación de trampa Víctor para mamíferos menores no voladores</td></tr>
</table>

	
Metodología: recorrido de transectos para inventario de mamíferos mayores	Metodología: murciélago en red de niebla
	
Vista frontal de *Glossophaga soricina* en la estación EM-02 (Bscb)	Vista lateral de *Glossophaga soricina* en la estación EM-11 (Bscb)



Vista de *Simosciurus nebouxii* en la estación EM-01 (Bscb)



Vista lateral de *Phyllotis gerbillus* en la estación EM-01 (Bscb)



Vista frontal de *Phyllotis gerbillus* en la estación EM-01 (Bscb)



Vista de *Mus musculus* en la estación EM-05 (Bscb)



Vista lateral de *Mus musculus* en la estación EM-05 (Bscb)



Vista de huella de *Conepatus semistriatus* en la estación EM-08 (Bscb)



Vista de huella de *Odocoileus peruvianus* en la estación EM-08 (Bscb)



Vista de heces de *Odocoileus peruvianus* en la estación EM-05 (Bscb)



Vista de heces de *Leopardus garleppi* en la estación EM-01 (Bscb)



Vista de restos óseos encontrados en las heces de *Leopardus garleppi* en la estación EM-01 (Bscb)



Vista de Lycalopex sechurae en la estación EM-06 (Ma)



Vista de osamenta de *Lycalopex sechurae* en la estación EM-09 (Bscb)



Vista de heces de *Lycalopex sechurae* en la estación EM-05 (Bscb)



Vista de huellas de Lycalopex sechurae en la estación EM-11 (Bscb)



Vista de cráneo de *Lycalopex sechurae* en la estación EM-10 (Bscb)



Vista de heces de *Tamandua tetradactyla* en la estación EM-03 (Bscb)

	
Vista de heces de *Puma concolor* IMG 4266 en la estación EM-12 (Ma)	Vista de huella de *Puma concolor* en la estación EM-05 (Bscb)

6.8 BIBLIOGRAFÍA

- Ascorra, C.F.; Solari, S. y Wilson, D.E. 1996. Diversidad y ecología de los quirópteros en Pakitza. En: Manu: the Biodiversity of southeastern Peru.
- Barquez, R., Perez, S., Miller, B. & Diaz, M. 2015. Glossophaga soricina. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Consultado el 03/11/2018. Disponible en: http://oldredlist.iucnredlist.org/details/9277/0
- Cossios, D. 2004. Relaciones entre el zorro de sechura, *Psedalopex sechurae* (Thomas), y el hombre en el Perú. Ecología Aplicada Vol.3 No. 1.2, pp. 134-138.
- Cossios, D. 2017. *Lycalopex sechurae*. The IUCN Red List of Threatened Species. Consultado el 03/11/2018. Disponible en: http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T6925A86074993.en.
- El Peruano. 2014 DECRETO SUPREMO N° 004-2014-MINAGRI Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.
- García, A. 2014. Patrones de actividad de mamíferos mayores y una comparación de metodologías con cámara trampa en el Bosque seco ecuatorial de Lambayeque. Tesis para optar el título de Biólogo. Universidad Nacional de Piura.
- García, A. 2015. Mamíferos del Bosque Seco de Chililique Alto, Morropon-Piura. Informe final de la ejecución de estudios biológicos en bosques secos de colina en el ámbito del PIP fortalecimiento de capacidades para la gestión del Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales en la región Piura. Consultado el 03/11/2018. Disponible en: http://siar.regionpiura.gob.pe/srcan/files/chililique_alto/estudios/MAM%C3%8DFEROS.pdf
- García, A. 2015. Mamíferos del Bosque Seco de la Comunidad Campesina Cesar Vallejo de Palo Blanco. Informe final de la ejecución de estudios biológicos en bosques secos de colina en el ámbito del PIP fortalecimiento de capacidades para la gestión del Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales en la región Piura. Consultado el 03/11/2018. Disponible en: http://siar.regionpiura.gob.pe/srcan/files/overal_paloblanco/estudios/MAM%C3%8DFEROS.pdf
- García, A. 2015. Mamíferos del Bosque Seco de Yacila de Zamba (Sectores de Buenos Aires y Las Pircas) Paimas. Informe final de la ejecución de estudios biológicos en bosques secos de colina en el ámbito del PIP fortalecimiento de capacidades para la gestión del Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales en la región Piura. Consultado el 03/11/2018. Disponible en: http://siar.regionpiura.gob.pe/srcan/files/yacila_samba/estudios/MAM%C3%8DFEROS.pdf
- Hurtado, C. y Pacheco, V. 2015. Nuevos registros de mamíferos en el Parque Nacional Cerros de Amotape, noroeste de Perú. Rev. Peru. Biol. 22(1): 077-086.
- Lajo, 2017. Calidad de hábitat a partir de índices de habitabilidad en el Perú – Caso: *Simosciurus nebouxii* (Rodentia: Sciuridae). Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae en Conservación de los Recursos Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado el 03/11/2018. Disponible en: http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3076

- Pacheco, V. 2002. Mamíferos del Perú. En: G. Ceballos y J. Simonetti, eds. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales. Conabio-UNAM. México, D.F. pp: 503-550.
- Pacheco, V.; Cadenillas, R.; Salas, E.; Tello, C. y Zeballos, H. 2009. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Rev. Peru. Biol. 16(1): 005-032.
- Pacheco, V.; de Macedo, H.; Vivar, E.; Ascorra, C.F..; Arana-Cardó, R. y Solari, S. 1995. Lista anotada de los mamíferos peruanos. Occasional Papers in Conservation Biology, Conesrvation International, 2:1-35.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP). 2018. Nuestra Fauna. Consultado el 05/11/2018. Disponible en: http://www.sernanp.gob.pe/nuestra-fauna

ANÁLISIS DE GABINETE Y ESTADÍSTICA

1. ANÁLISIS DE GABINETE

❖ Estatus de conservación de especies

Revisión de las especies registradas en las lista de estatus de conservación nacional e internacional:

- ✓ Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre: D.S. Nº043-2006-AG.
- ✓ Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre: D.S. Nº004-2014-MINAGRI.
- ✓ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: IUCN (2022-2).
- ✓ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres: CITES (2023).

❖ Importancia ecológica y social

- ✓ Especies endémicas
- ✓ Especies con potencial uso por poblaciones locales

2. ESTADÍSTICA: MÉTODOS DE MEDICIÓN DE DIVERSIDAD ALFA

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades (Moreno, 2001).

En el presente estudio, se usó los índices de Simpson, Shannon – Wiener, índice de Equidad de Pieloy e índice de Margalef:

❖ Índice de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

❖ Índice de Shannon – Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en

predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores que van desde el cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Se expresa en bits. ind^{-1}, (Magurran, 1988).

❖ **Índice de diversidad de Margalef**

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=\sqrt[k]{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S–1, en lugar de S, da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

$$DMg = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies
N = número total de individuos

❖ **Equidad de Pielou**

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 0.1, de forma que 0.1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

Donde:

$H'_{max} = \ln (S)$.

3. ESTADÍSTICA: MÉTODOS DE MEDICIÓN DE DIVERSIDAD BETA

❖ **Índice de Morisita – Horn**

Relaciona las abundancias específicas con las abundancias relativas y total. Es altamente sensible a la abundancia de las especies abundantes.

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (an_i bn_j)}{(da + db)\, aNbN}$$

Donde:

an_i = número de individuos de la *iésima* especie en el sitio A
bn_i = número de individuos de la *iésima* especie en el sitio B
$d\alpha = \Sigma\ an^2_i / \alpha N^2$
$db = \Sigma\ bn^2_i / bN^2$
αN=número total de individuos en el sitio A
bN=número total de individuos en el sitio B

La riqueza de especies y el tamaño de las muestras afectan grandemente este índice. Normalmente es muy sensible a la abundancia de la especie más abundante. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

❖ **Índice de Sørensen**

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo realizar el índice cualitativo de Sorensen, este índice se basa sólo en datos de presencia y ausencia.

$$I_{Scuant} = \frac{2\,pN}{aN + bN}$$

Donde:

αN = número total de individuos en el sitio A
bN = número total de individuos en el sitio B
pN= sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios (Maguran, 1988).

ANEXO OBS 17

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 3
3.2. MEDIO BIOLÓGICO 3
3.2.1. DESCRIPCIÓN DE ECOSISTEMAS 3
3.2.1.1. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE COLINA Y MONTAÑA 3
3.2.1.2. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE LLANURA 3
3.2.1.3. MATORRAL XÉRICO 4
3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 4
3.2.2.1. BOSQUE SECO DE COLINA BAJA (BSCB) 4
3.2.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO (MA) 4
3.2.3. COMPONENTES AMPLIADOS Y/O MODIFICADOS 4
3.2.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO 5
3.2.4.1. FLORA 5
3.2.4.2. FAUNA 6

3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

3.2. MEDIO BIOLÓGICO

Para el presente Plan Ambiental Detallado (PAD), se ha utilizado la caracterización *in-situ* de los diferentes grupos taxonómicos enmarcados en una actualización de línea base de un ITS recientemente aprobado (Informe Técnico Sustentatorio para la modificación de la ubicación, tamaño de la plataforma, profundidad, vías de acceso y agregar líneas de conducción de 205 pozos de desarrollo). Dicha evaluación en campo se llevó a cabo en el mes de diciembre del 2018 y enero del 2019, en el marco del permiso de colecta otorgado por SERFOR a través de la RDG N° 462-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS y abarca todo el ámbito del Lote X.

El área del proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) o su Zona de Amortiguamiento. Sin embargo, el área del proyecto si se encuentra dentro de un EBA (Endemic Bird Areas) específicamente dentro de La Región Tumbesina (Código 045), se puede observar en el **Anexo 8.2. Mapa Distancias a ANP, ZA y Áreas de Conservación Internacional**.

Asimismo se aclara que al interior del Lote X no se encuentran cuerpos de agua activos por lo que no se realiza la caracterización de ecosistemas acuáticos.

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE ECOSISTEMAS

A continuación, se presenta la descripción de los ecosistemas abarcados por el estudio, la cual fue realizada en función a la Memoria Descriptiva del **Mapa Nacional de Ecosistemas** del Perú del Ministerio del Ambiente (2019). En el **Anexo 8.2** se presenta dicho Mapa con la ubicación de los componentes del presente proyecto.

3.2.1.1. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE COLINA Y MONTAÑA

Ecosistema costero generalmente caducifolio, de clima semiárido con precipitación estacional y escasa, con alta variación interanual. La fisonomía corresponde a bosque seco estacional semidenso con altura de dosel o cúpula de árboles de hasta 8 a 12 metros, con sotobosque de herbazal efímero, arbustos y cactáceas. Las colinas pueden tener una altura relativa máxima de entre 30 y 180 metros y pendientes entre 15 y 80 %, mientras que el terreno montañoso está caracterizado por cerros de más de 300 metros de altura relativa y pendientes fuertes (más de 50 %), donde destaca la cordillera de los Amotapes.

3.2.1.2. BOSQUE ESTACIONALMENTE SECO DE LLANURA

Ecosistema subárido caducifolio, homogéneo y extenso dominado por árboles espaciados de *Prosopis pallida* y *P. limensis* “algarrobo”. La fisonomía general corresponde a bosque de hasta 5 - 8 metros con arbustos y herbazal efímero. Este bosque seco contiene pocas especies, además de Prosopis, están *Vachellia macracantha* “faique” y *Colicodendron [Capparis] scabridum* “sapote”. Se distribuye desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 500 m s. n. m. Presenta una marcada estacionalidad (en periodos de 3 a 8 años) influenciada por el Fenómeno de El Niño.

3.2.1.3. MATORRAL XÉRICO

Ecosistema con vegetación xerofítica conformada por asociaciones arbustivas en las que se intercalan cactáceas columnares y un herbazal efímero. La vegetación es poco densa (30-60 %), aislada, xerofítica, espinosa y achaparrada, con una composición florística poco diversa, pero con alto endemismo. Los arbustos y cactáceas alcanzan hasta los 4 metros de altura. Está ubicado principalmente al interior de los valles, sobre terrenos empinados entre los 300 y 2 000 m s. n. m.

3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

Los componentes del presente PAD se ubican en dos (02) tipos de cobertura vegetal dentro del Lote X.

3.2.2.1. BOSQUE SECO DE COLINA BAJA (BSCB)

Este bosque se encuentra ubicado en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, se extiende hasta los 700 m. s. n. m. en la zona de Ayabaca frontera con Ecuador.

El bosque está conformado en mayor proporción por árboles y arbustos que pierden totalmente su follaje durante el periodo seco del año, con una menor proporción de árboles perennifolios, así como de un estrato herbáceo de vida efímera.

El Inrena (1998) y el MINAM (2012), reporta como especies principales a *Loxopterigium huasango* (“hualtaco”) con una altura que alcanza los 15 metros; y en menor presencia al *Prosopis pallida* (“algarrobo”), *Capparis angulata* (“sapote”), *Caesalpinea paipai* (“charán”), *Bursera graveolens* (“palo santo”), *Capparis eucalyptifolia* (“porotillo”) que en general alcanzan alturas entre 4 y 10 metros. También se tiene la presencia de la suculenta columnar *Armatocereus cartwrigthianus* (“cardo”).

3.2.2.2. MATORRAL ARBUSTIVO (MA)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales.

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, Aquí, las comunidades arbustivas pierden su follaje durante el período seco del año, mezcladas con suculentas y herbáceas de vida efímera.

3.2.3. COMPONENTES AMPLIADOS Y/O MODIFICADOS

En el **Anexo 8.4.4,** se adjunta las tablas con los componentes aprobados y ejecutados así como sus unidades de cobertura vegetal correspondientes.

3.2.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO

En el **Anexo 8.2** se presenta el **Mapa de estaciones de muestreo biológico y unidades de cobertura vegetal**, asimismo en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación de tales estaciones de muestreo:

TABLA 1: ESTACIONES DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA

ESTACIONES DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA	UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL	CÓDIGO UV	ECOSISTEMAS	CÓDIGO ECOSISTEMA	COORDENADAS UTM WGS84	
					ESTE (m)	NORTE (m)
EM-01	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	499 043	9 534 000
EM-02	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	491 598	9 532 537
EM-03	Matorral arbustivo	Ma	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	485 093	9 534 020
EM-04	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	485 589	9 529 007
EM-05	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	479 858	9 529 321
EM-06	Matorral arbustivo	Ma	Bosque estacionalmente seco de llanura	Bes-ll	472 711	9 526 475
EM-07	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	477 054	9 525 462
EM-08	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	482 836	9 524 409
EM-09	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	485 210	9 519 287
EM-10	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	482 293	9 514 740
EM-11	Bosque seco de colina baja	Bscb	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña	Bes-cm	476 401	9 515 755
EM-12	Matorral arbustivo	Ma	Matorral xérico	Mx	475 786	9 513 429

Elaborado por GEMA, 2023.

A continuación se presenta un resumen de los aspectos biológicos más relevantes para el área del presente Plan Ambiental Detallado:

3.2.4.1. FLORA

Se presentan los resultados para el grupo de flora que incluye la evaluación botánica y forestal:

TABLA 2: RESUMEN DE LAS CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO PARA EL GRUPO DE FLORA

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
Botánica	Los bosques secos se encuentran ocupando alrededor del 2,86% de todo el territorio nacional (MINAM, 2015), extendiéndose por los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Es un ecosistema dominado por árboles caducifolios y muy influenciados por eventos como ENSO, cuya importancia radica en hacer posible la regeneración del bosque. Debido a que presenta una estacionalidad marcada y un suelo bastante fértil, es que podemos encontrar una elevada diversidad biológica, así como también un alto número de especies endémicas (La Torre-Cuadros, 2008). A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de flora para el área del presente proyecto: En el área evaluada se registraron 27 especies de flora y 9278 individuos, distribuidos en 16 familias. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Aristida sp.* con 6861 individuos (74%).

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
	Del total de especies de flora registradas en ambas unidades de cobertura vegetal, 18 presentaron usos por parte de la población local aledaña siendo dos (02) especies utilizadas con fines alimenticios, cuatro (04) especies son utilizadas con fines ornamentales, once (11) especies son utilizadas por sus propiedades medicinales, tres (03) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías, cinco (05) especies son utilizadas por su madera, mientras que 16 presentan otros usos. Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), una (01) especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una (01) especie se encuentra como Casi Amenazada (NT). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cuatro (04) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación. Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie *Armatocereus cartwrightianus* en el apéndice II de la CITES. No se registraron especies endémicas.
Forestal	Los bosques secos se encuentran abarcando aproximadamente 2,86% de todo el territorio nacional (MINAM, 2015), ocupando los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque. Las especies que conforman estos bosques se caracterizan por ser en mayor proporción caducifolias y menor proporción perennifolias. Estas encuentran representadas por la familia Fabaceae, seguida también, pero en menor cantidad por las familias Cactaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Capparaceae, Rutaceae, Moraceae y Rubiaceae (Pérez, 2011). A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo forestal para el área del presente proyecto: En la unidad de cobertura vegetal Bosque seco de colina baja (Bscb) se registraron 1192 individuos, 13 especies y nueve (09) familias. Teniendo en cuenta los individuos establecidos, se registró una abundancia de 216 ni/ha, un área basal de 9,768 m2/ha y un volumen de 48,467 m3/ha. Según el IVI-s, la especie más abundante y dominante de este bosque fue Prosopis pallida con el 74,538%. En la unidad de cobertura vegetal Matorral arbustivo (Ma) se registraron 171 individuos, 9 especies y siete (07) familias. Teniendo en cuenta los individuos establecidos, se registró una abundancia de 74 ni/ha, un área basal de 2,350 m2/ha y un volumen de 14,343 m3/ha. Según el IVI-s, la especie más abundante y dominante de este bosque fue Loxopterygium huasango con el 73,700%. Según la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N°043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Peligro Crítico (CR), una (01) especie se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) y una (01) especie se encuentra como Casi Amenazada (NT). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), cinco (05) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación. Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), se registró a la especie Armatocereus cartwrightianus dentro del apéndice II. Doce especies presentaron usos por parte de la población local, de estas 11 especies utilizadas por su madera, tres (03) especies utilizadas como combustible (leña y carbón), cuatro (04) especies utilizadas con fines medicinales y una (01) especie utilizada para la elaboración de artesanías. No se registraron especies endémicas.

Elaborado por GEMA, 2023.

3.2.4.2. FAUNA

Se presentan los resultados para el grupo de fauna que incluye la evaluación de herpetología, ornitología, mastozoología y entomología:

TABLA 3: RESUMEN DE LAS CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIOLÓGICO PARA EL GRUPO DE FAUNA

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
Herpetología	La información existente acerca de la herpetofauna (anfibios y reptiles) del desierto costero peruano es limitada (Icochea, 1998) y orientada principalmente a los aspectos taxonómicos de las especies que comprende, aunque este es un aspecto sumamente importante, también se hacen básicos los datos ecológicos, los cuales hasta el momento son escasos. Cabe resaltar que gran parte de la herpetofauna del desierto costero peruano presenta algún grado de endemismo (Carrillo & Icochea,1995), sin embargo, en la actualidad ésta viene siendo amenazada, presentándose como causante principal al avance de la urbanización el cual genera la destrucción de los hábitats naturales (Icochea, 1998). A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de reptiles para el área del presente proyecto: No se registraron especies de anfibios en el área de evaluación, ya que no se presentan cuerpos de agua activos en la zona y los ecosistemas son característicos de zonas áridas y bosques secos. En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 538 individuos de reptiles pertenecientes a siete (07) especies distribuidas en seis (06) familias del orden Squamata. La especie más abundante registrada para el área evaluada fue *Dicrodon guttulatum* con 390 individuos registrados (72,5%). La segunda especie más abundante fue *Microlophus occipitalis* con 126 individuos registrados (23,4 %). Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registraron a las especies Dicrodon guttulatum "Cañan" y *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" en la categoría NT (Casi Amenazado) así como a la especie *Bothrops barnetti* "Macanche" en la categoría VU (Vulnerable). Según la IUCN (2022-2) se registraron a las especies *Callopistes flavipunctatus* "Falso monitor" en la categoría Casi Amenazado (NT) y *Bothrops barnetti* "Jergón" en la categoría Data Deficiente (DD), el resto de especie se encuentra en la categoría Preocupación Menor (LC). Finalmente según el CITES (2023) no se registraron especies en ningún apéndice. Se registraron a las especies *Callopistes flavipuncatus, Dicrodon guttulatum y Micrurus tschudii* son endémicas del BSEVOC (Bosque seco de la vertiente occidental) de Perú y Ecuador. La especie *Bothrops barnetti "*Macanche" es endémica para la zona norte del Perú. También se registraron especies que presentan algún uso ya sea alimenticio, como artesanía o medicinal por parte de las poblaciones locales.
Ornitología	El Perú es después de Colombia, el segundo país con la mayor diversidad de aves en el mundo. A la fecha el número de especies registradas es de 1942 aproximadamente (Plenge, 2013) las cuales representan el 18,5% de la totalidad de aves del planeta y el 45% de las especies Neotropicales. Las primeras investigaciones ornitológicas en este departamento se realizaron cerca de ambientes marinos, como las de Garnot en Paita en 1823 (Lesson & Garnot 1826), pasando por los que marcaron un hito importante en el conocimiento de la diversidad biológica de las principales aves marinas costeras del norte del Perú, quienes fueron los esposos Koepcke estudiaron varias localidades piuranas entre 1950 a 1956, como la Hacienda Pabur en el río Piura, Suyo cerca al río Chira (M. Koepcke 1961, H Koepcke 1961), Sullana (Koepcke & Koepcke 1982), Mancora, Los Órganos (H Kopcke 1961), Zorritos, Los Ceibos cerca del Angolo en el cerro Amotape y Canchaque. A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de aves para el área del presente proyecto: En el muestreo realizado en la zona de estudio, se registró un total de 745 individuos pertenecientes a 39 especies distribuidas en 20 familias y 11 órdenes. La especie más abundantes para el muestreo realizado fue *Mimus longicaudatus* con 116 individuos (15,57 %). La segunda especie más abundante fue *Sporophila telasco* con 16 individuos registrados (9,8 %). Según el D.S N° 004-2014 MINAGRI, se registró a la especie *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" en la categoría EN (En Peligro) y a la especie *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría de NT (Casi Amenazado). Según la IUCN (2022-2), se registró a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano" y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" en la categoría Vulnerable (VU) y *Tumbezia salvini* "Pitajo de Tumbes" en la categoría NT (Casi Amenazado), el resto de especies se encuentra en la categoría de LC (Menor preocupación). Con relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2023), se registraron siete (07) especies en el Apéndice II. Se registraron a las especies *Phytotoma raimondii* "Cortarrama peruano", *Geositta peruviana* "Minero peruano", *Piezorina cinerea* "Fringilo Cinéreo"y *Myiarchus semirufus* "Copetón Rufo" como endémicas.

GRUPOS EVALUADOS	DESCRIPCIÓN
	El área del proyecto se ubica dentro de un EBA: La región Tumbesina (Código 045).
Mastozoología	El Perú es uno de los países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo con un estimado de 515 especies (SERNANP, 2018), riqueza comparable con un listado previo que registró por lo menos 460 especies (Pacheco, 1995). A escala ecorregional, las especies de mamíferos son mucho más diversas en la selva, seguidas por un grupo de ecorregiones moderadamente diversas, entre ellas el bosque seco, con alrededor de 60 especies (Pacheco, 2009), que se encuentra abarcando los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad. A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de mamíferos para el área del presente proyecto: En el área evaluada se registraron cuatro (04) especies de mamíferos menores no voladores y 11 individuos, distribuidos en tres (03) familias y dos (02) órdenes. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Simosciurus nebouxii* con cinco (05) individuos (45,45%). En el área evaluada se registró una (01) especie de mamífero menor volador y seis (06) individuos en la familia Phyllostomidae, en el orden Chiroptera. La única especie registrada para el área de estudio fue *Glossophaga soricina*. En el área evaluada se registraron seis (06) especies de mamíferos mayores y 404 evidencias distribuidas en seis (06) familias y tres (03) órdenes. La especie con mayor número de evidencia para toda el área evaluada fue *Lycalopex sechurae* con 366 evidencias (90,6%). Según la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N°004-2014-MINAGRI) del Ministerio de Agricultura, dos (02) especies se encuentran en la categoría de Casi Amenazados (NT), mientras que una (01) especie se encuentra en Datos Insuficientes (DD). De acuerdo a la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza IUCN (2022-2), dos (02) especies se encuentran en la categoría de Casi Amenazado (NT) y nueve (09) especies se encuentran en la categoría de Menor Preocupación (LC). Según la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023), dos (02) especies se encuentran listadas en el Apéndice II. De las especies de mamíferos registradas (menores y mayores), cinco (05) presentan usos por parte de la población local, de las cuales una (01) es utilizada como alimento, una (01) especie es mantenida como mascota, una (01) especie es utilizada con fines medicinales y dos (02) especies son utilizadas para la elaboración de artesanías. Se registró una (01) especie endémica para el Perú.
Entomología	Los insectos representan los principales grupos funcionales que mantienen la diversidad en los ecosistemas; algunos estudios han demostrado su sensibilidad a los cambios ambientales ocasionados por la intervención del hombre (Lawton et al., 1998), por lo que muchas veces son utilizados como indicadores de calidad del hábitat. La información acerca de este grupo taxonómico en los bosques secos muy limitada, habiéndose concentrado la mayor parte de estudios en los vertebrados. Para el caso de Perú, la información es aún más escasa, teniendo como estudio más cercano el realizado por Troya (2016) en el Ecuador donde se registran los órdenes Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera como los más abundantes. A continuación, se presenta el resumen de la caracterización del grupo de insectos para el área del presente proyecto: En el área evaluada se registraron 17 especies de entomofauna distribuidas en 13 familias y cinco (05) órdenes. La especie más abundante para toda el área evaluada fue *Pseudomyrmex sp.* con 1204 individuos (96,55%) No se registraron usos por parte de la población local. No se registraron especies en categoría de conservación nacional e internacional. No se registraron especies endémicas.

Elaborado por GEMA, 2023.

En el **Anexo 8.4.2**, se adjunta la **Línea Base Biológica** completa y su respectiva base de datos.

ANEXO OBS 22

CAPITULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 3

4.1 METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 3

4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO, ASPECTOS, COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES 4

4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 4

4.1.3 DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 5

4.1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 10

4.1.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 11

4.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS. 11

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES, ASPECTOS, COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES 11

4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 14

4.2.3 DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS 16

4.2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS 19

4.2.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 25

4.3 CONCLUSIONES FINALES 30

4.4 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 30

4. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El presente capítulo tiene como propósito identificar, valorar cualitativamente[1], describir y jerarquizar los impactos ambientales que se vienen generando o se generarán por las actividades de operación y mantenimiento de los pozos de desarrollo, baterías, estaciones de comprensión, pozos inyectores y tanques de agua ubicados en el Lote X, materia de regularización mediante el PAD.

La valoración cualitativa del impacto permitirá determinar la importancia del impacto o su nivel de significancia, que según Conesa *et al. (2010*) es una ponderación o medición del impacto que expresa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental (*p. 68).*

Asimismo, la valoración cualitativa de dichos componentes se realizará de manera indivisible en todas sus etapas, es decir, la identificación y evaluación de sus impactos, implicará un análisis integral y en conjunto de todos los componentes antes mencionados y no de manera fraccionada de acuerdo al principio de indivisibilidad[2] definido en el reglamento de la ley del SEIA (R.M. N° 455-2018-MINAM)[3].

De la misma manera Conesa et al. (2010) indica que existe un impacto ambiental "cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio". En ese sentido las actividades o acciones del presente proyecto que causaron, vienen causando o causarán dichas alteraciones favorables o desfavorables sobre el medio son los mismos que se mencionan en la tabla 14.

4.1 METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales sobre el área del proyecto se fundamenta básicamente con la **descripción de las actividades de operación y mantenimiento de los componentes a regularizar (Capítulo 2 del PAD),** así como también con la **caracterización ambiental (Capítulo 3 del PAD).**

El desarrollo secuencial de la metodología de identificación y evaluación del impacto ambiental contemplará cinco etapas:

- Identificación de las actividades del proyecto, aspectos, componente y factores ambientales.
- Identificación de los impactos ambientales.
- Determinación de la importancia de los impactos ambientales.
- Descripción de los impactos ambientales.

1 De acuerdo con la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental *(Conesa, 2010).*
2 El principio de indivisibilidad señala que la evaluación del impacto ambiental se realiza de manera integral e integrada sobre políticas, planes, programas y proyectos de inversión, comprendiendo de manera indivisa todos los componentes, en su conjunto *(MINAM, 2019, p.27).*
3 R.M. N° 455-2018-MINAM. - Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA.

- Jerarquización de los impactos ambientales.

A continuación, se describen cada una de estas etapas:

4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO, ASPECTOS, COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES

➢ **Actividades del proyecto**

Conesa et al. (2010) indica que las actividades de un proyecto vienen a ser las "acciones de un sistema de actividades humanas que ejercen una presión sobre el medio; es decir, dan lugar a impactos ambientales. Estas acciones se consideran indicadores de presión, ya que la presión que ejercen sobre el medio hace variar el grado de calidad del mismo" *(p. 66).*

❖ **Aspectos Ambientales**

Conesa et al. (2010) indica que los aspectos ambientales son los "elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interferir en el medio ambiente" (p. 72). De la misma manera esta definición es corroborada por el MINAM 2019 que indica que aspecto ambiental es el elemento de las actividades de un proyecto de inversión que al interactuar con el ambiente pueden generar un impacto ambiental.

❖ **Componentes y factores Ambientales**

Conesa et al. (2010) considera que los componentes ambientales son un conjunto de factores ambientales agrupados en función de sus características, siendo concebidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto *(p. 63).*

Bajo el nombre de factores ambientales, se engloba a los diversos componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Estos factores son susceptibles de ser modificados o alterados de manera positiva o negativa por actividades antrópicas *(Conesa et al., 2010, p. 63).*

4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de impactos ambientales se realizará mediante la Matriz de Leopold, que de acuerdo a lo indicado por Conesa et al. (2010) "fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental y fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento de Interior de Estados Unidos en el año 1971. Este método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz- en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos" *(p. 168)*.

4.1.3 DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

❖ **Matriz de importancia**

Para la determinación de la importancia de los impactos ambientales se empleará el método que consiste en una evaluación cualitativa donde se mide la importancia del impacto que de acuerdo a *Conesa et al. (2010*) viene a ser "el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad" *(p. 68).*

TABLA 1: RATIOS QUE CARACTERIZAN EL IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTO AMBIENTAL	NATURALEZA	Positivo + Negativo -	
	IMPORTANCIA (Grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
		Caracterización	Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

A continuación, se describe cada uno de los atributos mencionados:

➢ **Naturaleza**

Conesa et al. (2010) indica que la naturaleza alude al efecto que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, el mismo que puede ser perjudicial o benéfico; es decir, negativo o positivo respectivamente *(p. 237).*

TABLA 2: CARÁCTER DEL IMPACTO

IMPACTO	SÍMBOLO
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

➢ **Intensidad del impacto (IN)**

Conesa et al. (2010) manifiesta que la intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que se desarrolla

la misma. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cualitativo de un parámetro ambiental, provocado por una acción *(p. 238).*

TABLA 3: INTENSIDAD DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Baja**: Afectación mínima y poco significativa
2	**Media:** El grado de afectación será notable
4	**Alta:** Grado de destrucción significativa
8	**Muy Alta**: Destrucción casi total del factor evaluado
12	**Total 1:** Expresará una destrucción total del factor en el área que se produce el efecto

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Extensión (EX)**

Conesa et al. (2010) indica que la extensión es la fracción del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto. Para establecerlo se considera el área del impacto a evaluar sobre el área total del proyecto *(p. 239).*

TABLA 4: EXTENSIÓN DEL IMPACTO

VALOR NÚMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Puntual:** Efecto muy localizado
2	**Parcial:** Efecto en situaciones intermedias
4	**Amplio o Extenso**: Efecto generalizado en gran parte del entorno del proyecto
8	**Total:** Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto
(+4)	**Crítico:** En caso el efecto sea puntual o parcial se produzca en un lugar crucial o crítico

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Momento (MO)**

Conesa et al. (2010) menciona que el momento es el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental *(p. 239).*

TABLA 5: MOMENTO DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Largo Plazo:** El efecto tarda en manifestarse más de 5 años.
2	**Mediano Plazo:** El tiempo de la aparición del efecto sea de 1 a 5 años.
3	**Corto Plazo:** El tiempo de la aparición del efecto sea inferior a 1 año.
4	**Inmediato**: El tiempo de la aparición del efecto sea nulo.
(+4)	**Crítico:** Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Persistencia (PE)**

Conesa et al. (2010) expresa que la persistencia es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición hasta su desaparición o recuperación, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas *(p. 240).*

TABLA 6: PERSISTENCIA DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Fugaz o momentáneo:** El tiempo de manifestación es mínima o nula, menos de 1 año.
2	**Temporal o transitorio:** Permanece por un tiempo entre 1 a 10 años.
3	**Pertinaz o persistente:** Permanece por un tiempo entre 11 a 15 años.
4	**Permanente:** Superior a 15 años.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Reversibilidad (RV)**

Conesa et al. (2010) indica que la reversibilidad es la posibilidad de que el factor ambiental afectado, regrese a su estado natural inicial, por medios naturales, una vez que la acción del efecto deja de actuar sobre él *(p. 244).*

TABLA 7: REVERSIBILIDAD

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Corto plazo:** Se retornará a condiciones iniciales en un tiempo inferior a 1 año.
2	**Mediano plazo:** Se retornará a condiciones iniciales en un tiempo de 1 a 10 años.
3	**Largo plazo:** Se retornará a condiciones iniciales en un tiempo de entre 11 a 15 años.
4	**Irreversible:** No puede retornar a condiciones iniciales a un periodo inferior de 15 años.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Efecto (EF)**

Conesa et al. (2010) manifiesta que el efecto se refiere a la relación causa – efecto; esto es, a la manifestación del efecto sobre un factor ambiental como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto *(p. 252).*

TABLA 8: EFECTO DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Indirecto:** Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.
4	**Directo:** Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Periodicidad (PR)**

Conesa et al. (2010) expresa que la periodicidad es la regularidad de la manifestación del efecto. Esta periodicidad puede ser irregular, periódica o continua *(p. 253).*

TABLA 9: PERIODICIDAD DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Irregular o discontinuo:** El efecto se repite de manera discontinua e imprevisible.
2	**Periódico:** El efecto se manifiesta con un modo de acción periódico, cíclico o intermitente cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad o cadencia establecida
4	**Continuo:** Alteración constante en el tiempo.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Acumulación (AC)**

Conesa et al. (2010) indica que la acumulación se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste en forma continuada o reiterada la acción que lo genera *(p. 251).*

TABLA 10: ACUMULACIÓN DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Simple:** No produce efectos acumulativos
4	**Acumulativo:** Produce efectos acumulativos

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Sinergia (SI)**

Conesa et al. (2010) menciona que la sinergia contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se tendría que esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea *(p. 249).*

TABLA 11: SINERGIA DEL IMPACTO

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Sin sinergia:** Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.
2	**Sinérgico:** Con sinergismo moderado.
4	**Muy sinérgico:** Cuando actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera sostenible.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- **Recuperabilidad (MC)**

Conesa et al. (2010) expresa que la recuperabilidad se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, sea por acción natural o humana *(p. 245).*

TABLA 12: RECUPERABILIDAD

VALOR NUMÉRICO	DENOMINACIÓN
1	**Inmediata:** El efecto es totalmente recuperable inmediatamente.
2	**Corto plazo:** El efecto es recuperable a corto plazo.
3	**Mediano plazo:** El efecto es recuperable a mediano plazo.
4	**Largo plazo:** El efecto es recuperable a largo plazo.
4	**Mitigable:** Si es recuperable parcialmente o irrecuperable, pero con introducción de medidas compensatorias.
8	**Irrecuperable:** Acción imposible de reparar, tanto por medios naturales como por intervención humana.

Fuente Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa

La importancia del impacto estará representada por un número que estará en función del valor asignado a cada atributo *(Conesa et al., 2010, p. 254)* y se determinará con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{I} = \pm [\mathbf{3\,IN} + \mathbf{2\,EX} + \mathbf{MO} + \mathbf{PE} + \mathbf{RV} + \mathbf{SI} + \mathbf{AC} + \mathbf{EF} + \mathbf{PR} + \mathbf{MC}]$$

*Conesa et al. (2010) indica que "l*os impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir, compatibles (reducidos, si presenta el carácter de positivo). Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75" *(p. 254).* Para un mejor entendimiento ver la siguiente tabla:

TABLA 13: CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL IMPACTO POSITIVO Y NEGATIVO

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de impacto	**Código de colores**	**Rango**
Ligero		Importancia ≤ 25
Moderado		25 < Importancia ≤ 50
Bueno		50 < Importancia ≤ 75
Muy Bueno		75 < Importancia
IMPACTO NEGATIVO		
Irrelevante y/o leve		- 25 ≤ Importancia
Moderado		-50 ≤ Importancia < - 25
Severo		- 75 ≤ Impacto < - 50
Crítico		Impacto < - 75

Fuente: Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa

4.1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales serán descritos en función de su importancia, así como también a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

4.1.5 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se tomarán como criterios de jerarquización los valores de importancia, debido a que son los más representativos y significativos. Los impactos ambientales se presentan ordenados de mayor a menor valor jerárquico según los criterios antes mencionados.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

A continuación, se presenta la valoración cualitativa de los impactos ambientales que se generan, vienen generando y generarán por las actividades de operación, mantenimiento de los componentes a regularizar[4], en función a la metodología propuesta anteriormente.

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES, ASPECTOS, COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES

- **Actividades del proyecto y aspectos ambientales**

  En la siguiente tabla se identifican las actividades y aspectos ambientales de los componentes a ser adecuados mediante el PAD, que podrían repercutir sobre las condiciones naturales del medio ambiente, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas de este.

TABLA 14: ACTIVIDADES Y ASPECTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPAS	ACTIVIDADES		ASPECTOS AMBIENTALES
POZOS DE DESARROLLO	OPERACIÓN	1	Producción de Hidrocarburos	• **Por Bombeo Mecánico:** - Generación de ruido - Manejo de hidrocarburo - Presencia de materiales ajenos al entorno • **Por Plunger Lift:** - Emisión de gas - Manejo de hidrocarburo - Presencia de materiales ajenos al entorno • **Por SAWB por tubos (ACTPETS) y SWAB por forros (ACTPETF)** - Manejo de hidrocarburo - Generación de material particulado y emisiones gaseosas - Generación de ruido - Presencia de materiales ajenos al entorno • **Por Bombeo de Cavidad (BCP)** - Generación de ruido - Manejo de hidrocarburo - Presencia de materiales ajenos al entorno
		2	Inyección de Agua de	- Manejo de aguas de producción

[4] Conforme a lo señalado en la R.M. 113-2020-MEM/DM, la evaluación de impactos se realizará para las actividades descritas en el ítem 2.4.2 Etapas de la Actividad de Hidrocarburos, en las cuales se describirán las actividades de operación y mantenimiento.

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPAS	ACTIVIDADES		ASPECTOS AMBIENTALES
			Producción	- Presencia de elementos ajenos al entorno
		3	Reactivación de pozo	- Generación de emisiones gaseosas y material particulado - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos
	MANTENIMIENTO	4	Mantenimiento del pozo	- Generación de emisiones gaseosas y material particulado - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos - Compra de bienes y servicios - Generación de puestos de trabajo
BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	OPERACIÓN	5	Operación de las baterías	- Manejo de hidrocarburos - Manejo de agua de producción - Manejo de gas - Generación de ruido - Presencia de elementos ajenos al entorno
		6	Operación de los manifolds de campo	- Manejo de hidrocarburos - Presencia de elementos ajenos al entorno
	MANTENIMIENTO	7	Mantenimiento de la batería	- Generación de emisiones gaseosas y material particulado - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos - Compra de bienes y servicios - Generación de puestos de trabajo
		8	Mantenimiento de los manifolds de campo	- Generación de emisiones gaseosas y material particulado - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos - Compra de bienes y servicios - Generación de puestos de trabajo
ESTACIONES DE COMPRESIÓN	OPERACIÓN	9	Operación de las Estaciones de Compresión	- Manejo de gas - Generación de ruido - Presencia de materiales ajenos al entorno
	MANTENIMIENTO	10	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	- Generación de emisiones gaseosas y material particulado - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos - Compra de bienes y servicios - Generación de puestos de trabajo
POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	OPERACIÓN	11	Inyección de Agua	- Manejo de agua de producción - Presencia de elementos ajenos al entorno
	MANTENIMIENTO	12	Mantenimiento de pozos inyectores	- Generación de material particulado y emisiones gaseosas - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de grasas y aceites - Compra de bienes y servicios

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPAS	ACTIVIDADES		ASPECTOS AMBIENTALES
				- Generación de puestos de trabajo
ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	OPERACIÓN	13	Operación del Acueducto	- Manejo de agua de producción - Presencia de elementos ajenos al entorno
	MANTENIMIENTO	14	Mantenimiento del Acueducto	- Generación de material particulado y emisiones gaseosas - Generación de ruido - Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de grasas y aceites - Compra de bienes y servicios - Generación de puestos de trabajo
TANQUES DE AGUA	OPERACIÓN	15	Almacenamiento de agua	- Generación de material particulado y emisiones gaseosas - Generación de ruido
	MANTENIMIENTO	16	Mantenimiento del tanque	- Generación de material particulado y emisiones gaseosas - Generación de ruido - Manejo de grasas, lubricantes y desengrasantes - Generación y manejo de residuos sólidos - Compra de bienes y servicios - Generación de puestos de trabajo

Elaborado por: GEMA 2023

Nota: respecto del "Patio de Tanques Cabo Blanco", cabe indicar que los impactos de las actividades de abandono aplicables a las áreas estancas e infraestructura civil remanente en el área donde se ubicaron los tanques se encuentran descritas en el Plan de Abandono Parcial de Instalaciones del Lote X, presentado ante la DGAAH el 17 de mayo de 2019 mediante el Expediente: 2930311, el mismo que ha sido adjuntado al Plan de Abandono por Vencimiento de Contrato del Lote X.

- **Componentes y factores ambientales**

En la tabla siguiente se listan los principales componentes y factores ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento de los componentes a ser adecuados.

TABLA 15: COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES	
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo
			A2.	Función Ecológica
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire
			B2.	Nivel de Ruido
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población
			F2.	Economía Local
			F3.	Empleo Local

Elaborado por GEMA, 2023

4.2.2 Identificación de los Impactos Ambientales

Cumplido el proceso de selección de elementos interactuantes, se da inicio a la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, para cuyo efecto se hace uso de la matriz de Leopold tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 16: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO				ACTIVIDADES DEL PROYECTO				ACTIVIDADES DEL PROYECTO		ACTIVIDADES DEL PROYECTO		ACTIVIDADES DEL PROYECTO		ACTIVIDADES DEL PROYECTO		ACTIVIDADES DEL PROYECTO	
					POZOS DE DESARROLLO				BATERÍAS DE PRODUCCIÓN				ESTACIONES DE COMPRESIÓN		POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES		ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)		TANQUES DE AGUA			
					OPERACIÓN			MANTENIMIENTO	OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
					Producción de Hidrocarburos	Inyección de Agua de Producción	Reactivación de pozo	Mantenimiento del pozo	Operación de las baterías	Operación de los manifolds de campo	Mantenimiento de las baterías	Mantenimiento de los manifolds de campo	Operación de las Estaciones de Compresión	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Inyección de Agua	Mantenimiento de pozos inyectores	Operación del Acueducto	Mantenimiento del Acueducto	Almacenamiento de agua	Mantenimiento del tanque		
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	---	-X	-X	-X	-X	-X	---	-X		
			A2.	Función Ecológica	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	---	-X	-X	-X	-X	-X	---	-X		
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-X	---	-X	-X	-X	---	-X	-X	-X	-X	---	-X	---	-X	-X	-X		
			B2.	Nivel de Ruido	-X	---	-X	-X	-X	---	-X	-X	-X	-X	---	-X	---	-X	-X	-X		
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	-X	---	---	-X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-X	---	-X	-X	-X	---	-X	-X	-X	-X	---	-X	---	-X	-X	-X		
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-X	---	-X	-X	---	---	-X	-X	---	-X	---	-X	---	-X	-X	-X		
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-X	-X	---	---	-X	-X	---	---	-X	---	-X	---	---	---	---	---		
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	-X	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			F2.	Economía Local	---	---	---	+X	---	---	+X	+X	---	+X	---	+X	---	+X	---	+X		
			F3.	Empleo Local	---	---	---	+X	---	---	+X	+X	---	+X	---	+X	---	+X	---	+X		

Elaborado por: GEMA 2023

NATURALEZA DEL IMPACTO	
-X	Impacto Negativo
+X	Impacto Positivo
---	No aplica

4.2.3 Determinación de la importancia de los impactos ambientales de los componentes a ser adecuados

TABLA 17: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POZOS DE DESARROLLO – OPERACIÓN – 1. Producción de Hidrocarburos

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	2	2	4	2	4	4	1	2	3	1	-31
			A2.	Función Ecológica	-	2	2	4	2	4	4	1	2	3	1	-31
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	2	1	2	4	1	1	1	1	2	-20
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	2	1	2	4	4	1	1	1	2	-23
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	-	1	2	1	2	4	4	1	1	1	2	-23
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-21
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-17
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-	1	2	4	2	4	4	1	1	1	1	-25
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	-	1	2	4	2	4	4	1	1	1	1	-25
			F2.	Economía Local	---											
			F3.	Empleo Local												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POZOS DE DESARROLLO – OPERACIÓN – 2. Inyección de Agua de Producción

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	2	1	2	2	4	4	1	2	3	2	-28
			A2.	Función Ecológica	-	2	1	2	2	4	4	1	2	3	2	-28
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	---											
			B2.	Nivel de Ruido	---											
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	---											
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	---											
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-	1	1	3	2	4	4	1	1	1	3	-24
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	---											
			F3.	Empleo Local												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POZOS DE DESARROLLO – OPERACIÓN – 3. Reactivación de pozo

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	1	1	1	1	4	4	1	2	3	1	-22
			A2.	Función Ecológica	-	1	1	1	1	4	4	1	2	3	1	-22
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	1	1	1	4	2	1	2	1	1	-18
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	1	1	1	4	4	1	2	1	1	-20
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	-15
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	---											
			F3.	Empleo Local												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – POZOS DE DESARROLLO – MANTENIMIENTO – 4. Mantenimiento del pozo

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	1	2	1	1	4	4	1	2	3	1	-24
			A2.	Función Ecológica	-	1	2	1	1	4	4	1	2	3	1	-24
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	-20
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	2	1	1	4	4	1	2	1	1	-22
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	-	1	2	1	2	4	4	1	1	1	2	-23
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-21
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	-17
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

Elaborado por GEMA, 2023

TABLA 18: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – BATERÍAS DE PRODUCCIÓN – OPERACIÓN – 5. Operación de las baterías

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	2	2	1	2	4	4	1	1	3	2	-28
			A2.	Función Ecológica	-	2	2	1	2	4	4	1	1	3	2	-28
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	2	1	2	4	1	1	1	2	2	-21
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	2	1	1	4	4	1	2	1	1	-22
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-21
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	---											
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-	1	2	4	2	4	4	1	1	1	1	-25
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	---											
			F3.	Empleo Local												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – BATERÍAS DE PRODUCCIÓN – OPERACIÓN – 6. Operación de los manifolds de campo

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	2	1	1	2	4	4	1	1	3	1	-25
			A2.	Función Ecológica	-	2	1	1	2	4	4	1	1	3	1	-25
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	---											
			B2.	Nivel de Ruido	---											
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	---											
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	---											
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-	1	1	4	1	4	4	1	1	1	1	-22
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	---											
			F3.	Empleo Local												

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – BATERÍAS DE PRODUCCIÓN – MANTENIMIENTO – 7. Mantenimiento de las baterías

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	1	2	1	1	4	4	1	3	1	1	-23
			A2.	Función Ecológica	-	1	2	1	1	4	4	1	3	1	1	-23
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	-20
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	2	1	1	4	4	1	2	1	1	-22
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-21
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	-17
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

ACTIVIDADES DEL PROYECTO – BATERÍAS DE PRODUCCIÓN – MANTENIMIENTO – 8. Mantenimiento de los manifolds de campo

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	1	1	1	1	4	4	1	2	3	1	-22
			A2.	Función Ecológica	-	1	1	1	1	4	4	1	2	3	1	-22
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	1	1	1	4	2	1	2	1	1	-18
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	1	1	1	4	4	1	2	1	1	-20
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	1	1	1	1	4	1	1	2	2	-18
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	-15
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---											
			F2.	Economía Local	+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

Elaborado por GEMA, 2023

TABLA 19: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO																							
					ESTACIONES DE COMPRESIÓN																							
					OPERACIÓN												MANTENIMIENTO											
					9												10											
					Operación de las Estaciones de Compresión												Mantenimiento de las Estaciones de Compresión											
					(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	---												-	1	1	2	1	4	4	1	1	3	1	-23
			A2.	Función Ecológica	---												-	1	1	2	1	4	4	1	1	3	1	-23
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	1	2	1	4	2	1	2	2	2	-21	-	1	1	2	1	4	2	1	1	1	1	-18
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	1	2	1	4	2	1	2	2	2	-21	-	1	1	2	1	4	2	1	1	1	1	-18
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---												---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-21	-	1	2	1	2	1	4	1	1	2	2	-21
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	---												-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-15
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-	1	1	2	1	4	2	1	2	2	2	-21	---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---												---											
			F2.	Economía Local	---												+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	---												+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO																							
					POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES																							
					OPERACIÓN												MANTENIMIENTO											
					11												12											
					Inyección de Agua												Mantenimiento de pozos inyectores											
					(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	2	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-28	-	1	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-25
			A2.	Función Ecológica	-	2	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-28	-	1	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-25
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	---												-	1	1	3	2	4	1	1	2	1	1	-20
			B2.	Nivel de Ruido	---												-	1	1	2	1	4	2	1	1	1	1	-18
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---												---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	---												-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	-15
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	---												-	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	-17
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-	1	1	3	2	4	2	1	2	3	1	-23	---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---												---											
			F2.	Economía Local	---												+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	---												+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

Elaborado por GEMA, 2023

TABLA 20: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO																							
					ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)																							
					OPERACIÓN												MANTENIMIENTO											
					13												14											
					Operación del Acueducto												Mantenimiento del Acueducto											
					(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-	2	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-28	-	1	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-25
			A2.	Función Ecológica	-	2	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-28	-	1	1	3	2	4	4	1	2	3	1	-25
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	---												-	1	1	3	2	4	1	1	2	1	1	-20
			B2.	Nivel de Ruido	---												-	1	1	2	1	4	2	1	1	1	1	-18
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	---												---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	---												-	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	---												-	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	-17
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	---												---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---												---											
			F2.	Economía Local	---												+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	---												+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO																							
					TANQUES DE AGUA																							
					OPERACIÓN												MANTENIMIENTO											
					15												16											
					Almacenamiento de agua												Mantenimiento del tanque											
					(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	---												-	1	1	2	2	4	4	1	1	3	1	-23
			A2.	Función Ecológica	---												-	1	1	2	2	4	4	1	1	3	1	-23
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	-17	-	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	-17
			B2.	Nivel de Ruido	-	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	-17	-	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	-17
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal													---											
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-14	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	-14
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	---												---											
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	---												---											
			F2.	Economía Local	---												+	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	+15
			F3.	Empleo Local	---												+	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	+18

Elaborado por GEMA, 2023

I = +/- (3*IN + 2*EX + PE + SI + EF + MO + AC + MC + RV + PR)

TABLA 21: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES DEL PROYECTO															
					POZOS DE DESARROLLO				BATERÍAS DE PRODUCCIÓN				ESTACIONES DE COMPRESIÓN		POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES		ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)		TANQUES DE AGUA	
					OPERACIÓN			MANTENIMIENTO	OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
					Producción de Hidrocarburos	Inyección de Agua de Producción	Reactivación de pozo	Mantenimiento del pozo	Operación de las baterías	Operación de los manifolds de campo	Mantenimiento de las baterías	Mantenimiento de los manifolds de campo	Operación de las Estaciones de Compresión	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Inyección de Agua	Mantenimiento de pozos inyectores	Operación del Acueducto	Mantenimiento del Acueducto	Almacenamiento de agua	Mantenimiento del tanque
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	-31	-28	-22	-24	-28	-25	-23	-22	---	-23	-28	-25	-28	-25	---	-23
			A2.	Función Ecológica	-31	-28	-22	-24	-28	-25	-23	-22	---	-23	-28	-25	-28	-25	---	-23
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	-20	---	-18	-20	-21	---	-20	-18	-21	-18	---	-20	---	-20	-17	-17
			B2.	Nivel de Ruido	-23	---	-20	-22	-22	---	-22	-20	-21	-18	---	-18	---	-18	-17	-17
	C.	BIENES ASOCIADOS	C1.	Cauce y/o faja marginal	-23	---	---	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MEDIO BIOLÓGICO	D.	FAUNA	D1.	Fauna silvestre	-21	---	-16	-21	-21	---	-21	-18	-21	-21	---	-15	---	-17	-16	-16
		FLORA	D2.	Cobertura vegetal	-17	---	-15	-27	---	---	-17	-15	---	-15	---	-17	---	-17	-14	-14
MEDIO PERCEPTUAL	E.	PAISAJE	E1.	Calidad escénica	-25	-24	---	---	-25	-22	---	---	-21	---	-23	---	---	---	---	---
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	F.	ASPECTOS SOCIALES	F1.	Población	-25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
			F2.	Economía Local	---	---	---	+15	---	---	+15	+15	---	+15	---	+15	---	+15	---	+15
			F3.	Empleo Local	---	---	---	+18	---	---	+18	+18	---	+18	---	+18	---	+18	---	+18

Elaborado por GEMA, 2023

(---) No Aplica

IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de impacto	**Código de colores**	**Rango**
Irrelevantes y/o leve		- 25 ≤ Importancia
Moderado		- 50≤ Importancia < -25
Severo		- 75 ≤ Importancia < - 50
Crítico		Importancia < - 75

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de impacto	**Código de colores**	**Rango**
Ligero		Importancia≤ 25
Moderado		25 < Importancia ≤ 50
Bueno		50 < Importancia ≤ 75
Muy Bueno		75 < Importancia

4.2.4 Descripción de los impactos ambientales de los componentes a ser adecuados

A continuación, se describen todos los impactos ambientales identificados en base a las matrices de identificación y evaluación de los impactos ambientales, según la actividad a desarrollar:

TABLA 22: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – POZOS DE DESARROLLO

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
POZOS DE DESARROLLO	OPERACIÓN	Producción de Hidrocarburos	- Manejo de hidrocarburo	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo del hidrocarburo durante su extracción desde el subsuelo hasta la superficie. El impacto posiblemente se daría en caso de que el pozo no esté operando adecuadamente.	-31
			- Manejo de hidrocarburo	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo del hidrocarburo durante su extracción desde el subsuelo hasta la superficie. El impacto posiblemente se daría en caso de que el pozo no esté operando adecuadamente.	-31
			- Generación de material particulado y emisiones gaseosas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado generado por la cisterna que transporta el hidrocarburo una vez extraído del pozo, este caso se daría básicamente en la producción de los pozos SAWB (ACTPETS) por tubos y SWAB por forros (ACTPETF). Así mismo por la generación de emisiones gaseosas producidas por el venteo de gas durante la operación de los pozos SWAB y también durante el venteo de gas durante los trabajos de pulling y W.O en la intervención de pozos. Finalmente, por las emisiones gaseosas durante el venteo de gas durante las maniobras de desbloqueo de la bomba de subsuelo de los pozos operativos.	-20
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido generado por la operación del AIB, el funcionamiento del motor de combustión cuando el pozo no está electrificado, así como también por el ruido generado por la cisterna que transporta el hidrocarburo una vez extraído del pozo (este último solo se daría en la producción de los pozos SAWB (ACTPETS) por tubos y SWAB por forros (ACTPETF)).	-23
			- Manejo de hidrocarburo	Alteración de los bienes asociados (cauce y/o faja marginal	Posible alteración de los bienes asociados (cauce y/o faja marginal debido a fallas en el manejo del hidrocarburo durante su extracción desde el subsuelo hasta la superficie; así como su transporte. El impacto posiblemente se daría en caso de que el pozo no esté operando adecuadamente y/o un derrame en el transporte.	-23
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento de la fauna circundante a los pozos debido ruido generado por la cisterna que transporta el hidrocarburo una vez extraído del pozo (este último solo se daría en la producción de los pozos SAWB (ACTPETS) por tubos y SWAB por forros (ACTPETF)).	-21
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido a la generación de polvo o material particulado que genera la cisterna al momento de transportar el hidrocarburo una vez extraído del pozo, este caso se daría básicamente en la producción de los pozos SAWB (ACTPETS) por tubos y SWAB por forros (ACTPETF).	-17
			- Presencia de materiales ajenos al entorno	Alteración de la Calidad escénica	Posible alteración de la calidad escénica del área debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: pozos, lubricador, controlador, válvula motora, línea de inyección de gas, etc.	-25
			- Presencia de materiales ajenos al entorno	Incomodidades en la Población	Posibles incomodidades en la población de El Alto debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: pozos, lubricador, controlador, válvula motora, línea de inyección de gas, etc.	-25
		Inyección de Agua de Producción	- Inyección de agua de producción - Manejo de aguas de producción	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo del agua de producción durante su inyección en los pozos inyectores (ACTINYA). El impacto posiblemente se daría en caso de que el pozo no esté operando adecuadamente.	-28
			- Inyección de agua de producción - Manejo de aguas de producción	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo del agua de producción durante su inyección en los pozos inyectores (ACTINYA). El impacto posiblemente se daría en caso de que el pozo no esté operando adecuadamente.	-28
			- Presencia de elementos ajenos al entorno	Alteración de la Calidad escénica	Posible alteración de la calidad escénica del área debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: líneas de inyección y manifolds de inyección	-24
		Reactivación de Pozo	- Generación y manejo de residuos sólidos	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el reacondicionamiento de los pozos para volver a ponerse en producción.	-22
			- Generación y manejo de residuos sólidos	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el reacondicionamiento de los pozos para volver a ponerse en producción.	-22
			- Generación de emisiones gaseosas y material particulado	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado que se generarán por el uso de vehículos del personal encargado del reacondicionamiento de los pozos para volver a ponerse en producción. Asimismo, por la generación de emisiones gaseosas que se generarán durante el venteo de gas durante los trabajos de W.O.	-18
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al uso de vehículos del personal encargado del reacondicionamiento de los pozos para volver a ponerse en producción.	-20

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento temporal de la fauna circundante a los pozos debido al incremento de los niveles de ruido generado por los vehículos del personal encargado del reacondicionamiento de los pozos para volver a ponerse en producción.	-16
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido al levantamiento de polvo o material particulado que se generará cuando los vehículos encargados del transporte del personal destinado al reacondicionamiento de los pozos para volver a ponerse en producción, transiten por los caminos del Lote X.	-15
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento del pozo	- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos utilizados	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de los pozos. Así mismo el suelo puede verse afectado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos utilizados durante el mantenimiento de pozo.	-24
			- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos utilizados	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de los pozos. Así mismo el suelo puede verse afectado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos utilizados durante el mantenimiento de pozo.	-24
			- Generación de emisiones gaseosas y material particulado	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento.	-20
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento.	-22
			- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos utilizados	Alteración de los bienes asociados (cauce y/o faja marginal	Posible alteración de los bienes asociados (cauce y/o faja marginal debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de los pozos. Así mismo el suelo puede verse afectado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos utilizados durante el mantenimiento de pozo.	-23
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento temporal de la fauna circundante a los pozos debido al incremento de los niveles de ruido generado por los vehículos del personal encargado de las inspecciones visuales de los pozos.	-21
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal		-17
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18

Elaborado por: GEMA 2023

TABLA 23: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – BATERÍAS DE PRODUCCIÓN

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	OPERACIÓN	Operación de las baterías	- Manejo de hidrocarburo - Manejo de agua de producción	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo del hidrocarburo y agua de producción dentro de la batería. El impacto posiblemente se daría en caso de que la batería no esté operando adecuadamente.	-28
			- Manejo de hidrocarburo - Manejo de agua de producción	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo del hidrocarburo y agua de producción dentro de la batería. El impacto posiblemente se daría en caso de que la batería no esté operando adecuadamente.	-28
			- Manejo de gas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a un inadecuado manejo del gas después de la separación gas – líquido y antes del envío a las estaciones de compresión. El impacto se debería básicamente por una fuga. Así mismo, por las emisiones fugitivas de los tanques de almacenamiento de las baterías.	-21
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al funcionamiento de las bombas que se utilizan para transferir el petróleo/agua hacia las plantas de tratamiento de crudo. Asimismo, por el ruido generado por el depurador o scrubber de gas que es utilizado para separar el gas de los fluidos.	-22
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento de la fauna que se encuentra alrededor de la batería debido al incremento de los niveles de ruido generado por el funcionamiento de las bombas que se utilizan para transferir el petróleo/agua hacia las plantas de tratamiento de crudo. Asimismo, por el ruido generado por el depurador o scrubber de gas que es utilizado para separar el gas de los fluidos. Finalmente, ruido generado por el compresor de gas para enviar este hacia la estación de compresión correspondiente.	-21
			- Presencia de elementos ajenos al entorno	Alteración de la Calidad escénica	Posible alteración de la calidad escénica del área debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: bombas, tanques, separadores, etc.	-25

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
		Operación de los manifolds de campo	- Manejo de hidrocarburo	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo del hidrocarburo al momento de ser recolectado en los manifolds. El impacto posiblemente se daría en caso de que los manifolds no estén operando adecuadamente.	-25
			- Manejo de hidrocarburo	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo del hidrocarburo al momento de ser recolectado en los manifolds. El impacto posiblemente se daría en caso de que los manifolds no estén operando adecuadamente.	-25
			- Presencia de elementos ajenos al entorno	Alteración de la Calidad escénica	Posible alteración de la calidad escénica del área debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: manifolds.	-22
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de las baterías	- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos utilizados	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de la batería, asimismo el suelo puede verse alterado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos que son utilizados para el mantenimiento de las bombas de transferencia y motores de los componentes de la batería.	-23
			- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de la batería, asimismo el suelo puede verse alterado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos que son utilizados para el mantenimiento de las bombas de transferencia y motores de los componentes de la batería.	-23
			- Generación de emisiones gaseosas y material particulado	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del recorrido y mantenimiento de la batería.	-20
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de la batería.	-22
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento temporal de la fauna que se encuentra alrededor de la batería debido al incremento de los niveles de ruido generado por los vehículos del personal encargado del mantenimiento de la batería.	-21
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido al polvo o material particulado que se genera por el uso de los vehículos que transporta al personal encargado del recorrido y mantenimiento de la batería.	-17
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18
		Mantenimiento de los manifolds de campo	- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos utilizados	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de los manifolds, asimismo el suelo puede verse alterado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos que son utilizados para el mantenimiento de las válvulas e instrumentos mecánicos.	-22
			- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de lubricantes, grasas e insumos	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento de los manifolds, asimismo el suelo puede verse alterado por el uso de los lubricantes, grasas e insumos que son utilizados para el mantenimiento de las válvulas e instrumentos mecánicos.	-22
			- Generación de emisiones gaseosas y material particulado	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de los manifolds.	-18
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de los manifolds.	-20
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento temporal de la fauna que se encuentra alrededor de la batería debido al incremento de los niveles de ruido generado por los vehículos del personal encargado del mantenimiento de los manifolds.	-18
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido al polvo o material particulado que se genera por el uso de los vehículos encargados del personal del mantenimiento de los manifolds.	-15
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18

Elaborado por: GEMA 2023

TABLA 24: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – ESTACIONES DE COMPRENSIÓN

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
ESTACIONES DE COMPRESIÓN	OPERACIÓN	Operación de las Estaciones de Compresión	- Manejo de gas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a un inadecuado manejo del gas durante la compresión. El impacto se debería básicamente por una fuga que pudiese existir en la estación de compresión	-21
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al funcionamiento de los compresores de la estación de compresión.	-21
			- Presencia de materiales ajenos al entorno	Alteración de la Calidad escénica	Posible alteración de la calidad escénica del área debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: facilidades de succión, compresión y transferencia.	-21
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento de la fauna debido al incremento de los niveles de ruido debido al funcionamiento de las bombas y compresores de la estación de compresión	-21
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	- Manejo de lubricantes, grasas e insumos - Generación y manejo de residuos sólidos	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo de los lubricantes, grasas e insumos utilizados durante el mantenimiento de las compresoras, motores, válvulas de seguridad, etc. de las estaciones de compresión. Así mismo, el suelo podría verse afectado por generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento.	-23
			- Manejo de lubricantes, grasas e insumos - Generación y manejo de residuos sólidos	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo de los lubricantes, grasas e insumos utilizados durante el mantenimiento de las compresoras, motores, válvulas de seguridad, etc. de las estaciones de compresión. Así mismo, el suelo podría verse afectado por generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento.	-23
			- Generación de emisiones gaseosas y material particulado	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de las estaciones de compresión. Asimismo, por el desfoque de pequeños volúmenes de gas antes del mantenimiento.	-18
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido debido al uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de las estaciones de compresión.	-18
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento de la fauna temporal circundante a las estaciones de compresión debido al ruido generado por los vehículos del personal encargado del mantenimiento de las estaciones de compresión.	-21
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal por el levantamiento de polvo o material particulado debido al uso de los vehículos encargados del personal del mantenimiento de las estaciones de compresión.	-15
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18

Elaborado por: GEMA 2023

TABLA 25: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	OPERACIÓN	Inyección de Agua	- Manejo de agua de producción	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo del agua de producción durante su recorrido por la línea de inyección desde PIAS Zapotal o Carrizo hasta los pozos inyectores. El impacto posiblemente se daría en caso de que los pozos no estén operando adecuadamente.	-28
			- Manejo de agua de producción	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo del agua de producción durante su recorrido por la línea de inyección desde PIAS Zapotal o Carrizo hasta los pozos inyectores. El impacto posiblemente se daría en caso de que los pozos no estén operando adecuadamente.	-28
			- Presencia de elementos ajenos al entorno	Alteración de la Calidad escénica	Posible alteración de la calidad escénica del área debido a la presencia de elementos ajenos al entorno, tales como: líneas de inyección y pozos productores.	-23
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de pozos inyectores	- Generación y manejo de residuos sólidos - Manejo de grasas y aceites	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento del pozo; asimismo el suelo puede verse alterado por el uso de grasas y aceites que son para el mantenimiento de los pozos inyectores.	-25

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
			- Generación de residuos sólidos - Manejo de grasas y aceites	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento del pozo; asimismo el suelo puede verse alterado por el uso de grasas y aceites que son para el mantenimiento de los pozos inyectores.	-25
			- Generación de material particulado y emisiones gaseosas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de los pozos inyectores.	-20
			- Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Incremento de los niveles de ruido en el área del proyecto, por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de los pozos inyectores. Este incremento se debería básicamente por el funcionamiento de los motores de dichos vehículos, así como también por el sonido del claxon de los vehículos.	-18
			- Generación de ruido	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre debido al incremento de los niveles de ruido en el área del proyecto, por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de los pozos inyectores. Este ahuyentamiento se debería básicamente por el sonido que se generaría por el funcionamiento de los motores de dichos vehículos, así como también por el sonido del claxon de los vehículos.	-15
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido al levantamiento de polvo o material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento de los pozos inyectores.	-17
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18

Elaborado por: GEMA 2023

TABLA 26: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	OPERACIÓN	Operación del Acueducto	- Manejo de agua de producción	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a fallas en el manejo del agua de producción durante su recorrido por el acueducto desde la PIAS Zapotal hasta el manifold principal del proyecto de recuperación secundaria del Yacimiento Central. El impacto posiblemente se daría en caso de que el acueducto no esté operando adecuadamente.	-28
			- Manejo de agua de producción	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a fallas en el manejo del agua de producción durante su recorrido por el acueducto desde la PIAS Zapotal hasta el manifold principal del proyecto de recuperación secundaria del Yacimiento Central. El impacto posiblemente se daría en caso de que el acueducto no esté operando adecuadamente.	-28
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento del Acueducto	- Generación de residuos sólidos	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento del acueducto.	-25
			- Generación de residuos sólidos	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido a la generación de los residuos sólidos durante el mantenimiento del acueducto.	-25
			- Generación de material particulado y emisiones gaseosas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento del acueducto.	-20
			- Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Incremento de los niveles de ruido en el área del proyecto, por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento del acueducto. Este incremento se debería básicamente por el funcionamiento de los motores de dichos vehículos, así como también por el sonido del claxon de los vehículos.	-18
			- Generación de ruido	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre debido al incremento de los niveles de ruido en el área del proyecto, por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento del acueducto. Este ahuyentamiento se debería básicamente por el sonido que se generaría por el funcionamiento de los motores de dichos vehículos, así como también por el sonido del claxon de los vehículos.	-17
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido al levantamiento de polvo o material particulado por el uso de vehículos del personal encargado del mantenimiento del acueducto.	-17

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18

Elaborado por: GEMA 2023

TABLA 27: DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES – TANQUES DE AGUA

COMPONENTE A ADECUAR	ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DEL POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
TANQUES DE AGUA	OPERACIÓN	Almacenamiento de agua	- Generación de material particulado y emisiones gaseosas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado generado por las cisternas utilizadas para transportar el agua desde Talara hasta los tanques TKS-0083 y TKS-0166 y posteriores traslados a los pozos.	-17
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido generado por las cisternas utilizadas para transportar el agua desde Talara hasta los tanques TKS-0083 y TKS-0166 y posteriores traslados a los pozos.	-16
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento temporal de la fauna circundante debido al incremento de los niveles de ruido generado por las cisternas utilizadas para transportar el agua desde Talara hasta los tanques TKS-0083 y TKS-0166 y posteriores traslados a los pozos.	-17
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido a la generación de material particulado generado por las cisternas utilizadas para transportar el agua desde Talara hasta los tanques TKS-0083 y TKS-0166 y posteriores traslados a los pozos.	-14
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento del tanque	- Manejo de grasas, lubricantes, desengrasante - Generación y manejo de residuos sólidos	Alteración de la Calidad de Suelo	Posible alteración de la calidad del suelo debido al uso de las grasas y lubricantes utilizados para el mantenimiento de las válvulas de recepción/drenaje, pernos y accesorios de los tanques, Asimismo el suelo puede verse afectado por el uso de los desengrasantes que son utilizados durante el lavado de las superficies exteriores de los tanques. De la misma manera el suelo podría verse alterado por un inadecuado manejo de los residuos sólidos generados, tales como: válvulas, pernos y accesorios.	-23
			- Manejo de grasas, lubricantes, desengrasante - Generación y manejo de residuos sólidos	Alteración de la Función Ecológica	Posible alteración de la función ecológica del suelo debido al uso de las grasas y lubricantes utilizados para el mantenimiento de las válvulas de recepción/drenaje, pernos y accesorios de los tanques, Asimismo el suelo puede verse afectado por el uso de los desengrasantes que son utilizados durante el lavado de las superficies exteriores de los tanques. De la misma manera el suelo podría verse alterado por un inadecuado manejo de los residuos sólidos generados, tales como: válvulas, pernos y accesorios.	-23
			- Generación de material particulado y emisiones gaseosas	Alteración de la Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire debido a la generación de emisiones gaseosas y material particulado generado por la camioneta utilizada para transportar al personal, equipos y materiales encargado del mantenimiento de los tanques TKS-0083 y TKS-0166.	-17
			- Generación de ruido	Incremento del Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido generado por la camioneta utilizada para transportar al personal, equipos y materiales encargados del mantenimiento de los tanques TKS-0083 y TKS-0166.Asimismo el incremento del ruido se produce por el funcionamiento de la motobomba de agua y generador eléctrico utilizados durante el mantenimiento de dichos tanques.	-17
			- Generación de ruido	Desplazamiento de la Fauna silvestre	Posible desplazamiento temporal de la fauna circundante debido al incremento de los niveles de ruido generado por la camioneta utilizada para transportar al personal, equipos y materiales encargado del mantenimiento de los tanques TKS-0083 y TKS-0166. Asimismo, por el ruido generado por el funcionamiento de la motobomba de agua y generador eléctrico utilizados durante el mantenimiento de dichos tanques.	-16
			- Generación de material particulado	Alteración de la cobertura vegetal	Posible alteración de la cobertura vegetal debido a la generación de material particulado generado por la camioneta utilizada para transportar al personal, equipos y materiales encargado del mantenimiento de los tanques TKS-0083 y TKS-0166.	-14
			- Compra de bienes y servicios	Incremento de la economía local	Posible incremento de la economía local por la compra de bienes y servicios por parte del personal encargado del mantenimiento.	+15
			- Generación de puestos de trabajo	Incremento de los puestos de trabajo	Posible incremento de los puestos de trabajo debido al requerimiento del personal local para las actividades de mantenimiento	+18

Elaborado por: GEMA 2023

4.2.5 Jerarquización de impactos ambientales

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales de acuerdo a la metodología mencionada se ordenan de mayor a menor valor jerárquico según el valor de importancia del impacto final, con la finalidad de establecer prioridades en cuanto a las propuestas y ejecución de las medidas de manejo ambiental, tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 28: JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS COMPONENTES A SER ADECUADOS

Nº	COMPONENTE A ADECUAR	ACTIVIDAD IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL A IMPACTAR	VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
1	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Calidad de Suelo	-31
1	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Función Ecológica	-31
2	POZOS DE DESARROLLO	Inyección de Agua de Producción	Calidad de Suelo	-28
2	POZOS DE DESARROLLO	Inyección de Agua de Producción	Función Ecológica	-28
2	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de las baterías	Calidad de Suelo	-28
2	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de las baterías	Función Ecológica	-28
2	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Inyección de Agua	Calidad de Suelo	-28
2	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Inyección de Agua	Función Ecológica	-28
2	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Operación del Acueducto	Calidad de Suelo	-28
2	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Operación del Acueducto	Función Ecológica	-28
3	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Calidad escénica	-25
3	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Población	-25
3	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de las baterías	Calidad escénica	-25
3	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Mantenimiento de pozos inyectores	Calidad de Suelo	-25
3	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Mantenimiento de pozos inyectores	Función Ecológica	-25
3	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Calidad de Suelo	-25
3	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Función Ecológica	-25

Nº	COMPONENTE A ADECUAR	ACTIVIDAD IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL A IMPACTAR	VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
3	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de los manifolds de campo	Calidad de Suelo	-25
3	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de los manifolds de campo	Función Ecológica	-25
4	POZOS DE DESARROLLO	Inyección de Agua de Producción	Calidad escénica	-24
4	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Calidad de Suelo	-24
4	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Función Ecológica	-24
5	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	bienes asociados (cauce y/o faja marginal	-23
5	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	bienes asociados (cauce y/o faja marginal	-23
5	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Nivel de Ruido	-23
5	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Inyección de Agua	Calidad escénica	-23
5	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Calidad de Suelo	-23
5	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Función Ecológica	-23
5	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Calidad de Suelo	-23
5	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Función Ecológica	-23
5	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Calidad de Suelo	-23
5	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Función Ecológica	-23
6	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Nivel de Ruido	-22
6	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de las baterías	Nivel de Ruido	-22
6	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de los manifolds de campo	Calidad escénica	-22
6	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Nivel de Ruido	-22
6	POZOS DE DESARROLLO	Reactivación de pozo	Calidad de Suelo	-22
6	POZOS DE DESARROLLO	Reactivación de pozo	Función Ecológica	-22
6	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Calidad de Suelo	-22
6	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Función Ecológica	-22
7	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Operación de las Estaciones de	Nivel de Ruido	-21

Nº	COMPONENTE A ADECUAR	ACTIVIDAD IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL A IMPACTAR	VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
		Compresión		
7	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Operación de las Estaciones de Compresión	Calidad escénica	-21
7	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Fauna silvestre	-21
7	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Fauna silvestre	-21
7	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Fauna silvestre	-21
7	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Operación de las Estaciones de Compresión	Fauna silvestre	-21
7	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Fauna silvestre	-21
7	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Calidad de Aire	-21
8	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Calidad de Aire	-20
8	POZOS DE DESARROLLO	Reactivación de pozo	Nivel de Ruido	-20
8	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Calidad de Aire	-20
8	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Calidad de Aire	-20
8	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Nivel de Ruido	-20
8	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Mantenimiento de pozos inyectores	Calidad de Aire	-20
8	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Calidad de Aire	-20
9	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de las baterías	Cobertura vegetal	-18
9	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Operación de las Estaciones de Compresión	Cobertura vegetal	-18
9	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Cobertura vegetal	-18
9	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento de pozos inyectores	Nivel de Ruido	-18
9	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Nivel de Ruido	-18
9	POZOS DE DESARROLLO	Reactivación de pozo	Calidad de Aire	-18
9	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Operación de las baterías	Fauna silvestre	-18
9	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Calidad de Aire	-18
9	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de	Nivel de Ruido	-18

Nº	COMPONENTE A ADECUAR	ACTIVIDAD IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL A IMPACTAR	VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
		Compresión		
9	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Fauna silvestre	-18
10	POZOS DE DESARROLLO	Producción de Hidrocarburos	Cobertura vegetal	-17
10	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Cobertura vegetal	-17
10	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Cobertura vegetal	-17
10	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Mantenimiento de pozos inyectores	Cobertura vegetal	-17
10	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Cobertura vegetal	-17
10	TANQUES DE AGUA	Almacenamiento de agua	Calidad de Aire	-17
10	TANQUES DE AGUA	Almacenamiento de agua	Nivel de Ruido	-17
10	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Calidad de Aire	-17
10	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Nivel de Ruido	-17
10	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Fauna silvestre	-17
11	POZOS DE DESARROLLO	Reactivación de pozo	Fauna silvestre	-16
11	TANQUES DE AGUA	Almacenamiento de agua	Fauna silvestre	-16
11	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Fauna silvestre	-16
12	POZOS DE DESARROLLO	Reactivación de pozo	Cobertura vegetal	-15
12	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Cobertura vegetal	-15
12	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento de pozos inyectores	Nivel de Ruido	-15
12	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Nivel de Ruido	-15
13	TANQUES DE AGUA	Almacenamiento de agua	Cobertura vegetal	-14
13	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Cobertura vegetal	-14
14	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Economía Local	+15

Nº	COMPONENTE A ADECUAR	ACTIVIDAD IMPACTANTE	FACTOR AMBIENTAL A IMPACTAR	VALOR DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
14	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Economía Local	+15
14	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Economía Local	+15
14	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Economía Local	+15
14	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Mantenimiento de pozos inyectores	Economía Local	+15
14	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Economía Local	+15
14	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Economía Local	+15
15	POZOS DE DESARROLLO	Mantenimiento del pozo	Empleo Local	+18
15	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de las baterías	Empleo Local	+18
15	BATERÍAS DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Empleo Local	+18
15	ESTACIONES DE COMPRESIÓN	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Empleo Local	+18
15	POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	Mantenimiento de pozos inyectores	Empleo Local	+18
15	ACUEDUCTO (CAMBIO FUENTE DE AGUA DE INYECCIÓN PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA EN EL YACIMIENTO CENTRAL)	Mantenimiento del Acueducto	Empleo Local	+18
15	TANQUES DE AGUA	Mantenimiento del tanque	Empleo Local	+18

Elaborado por: GEMA 2023

4.3 CONCLUSIONES FINALES

- De acuerdo a la identificación y evaluación de impactos ambientales, se han obtenido impactos de tipo moderado; así como también impactos de tipo irrelevante y/o leve.

- Los impactos identificados vienen siendo minimizados y/o reducidos a través de una estrategia de manejo ambiental que se implementó en el Lote X, los cuales e describen en el capítulo de planes, programas y medidas de manejo ambiental (Ver ítem 5).

4.4 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Conesa Fernández - Vitora, V., Conesa Ripoll, V., Conesa Ripoll, L. A., & Estevan Bolea, M. T. (2010). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental: Conesa Fernández - Vitoria, Vicente (4a. ed.). Madrid: Mundi-Prensa.

- Ministerio del Ambiente - MINAM. (2019, enero 04). Resolución Ministerial 455-2018-MINAM. - Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la Identificación y Caracterización de Impactos Ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA, pp. 1 - 45. Recuperado de https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-guia-elaboracion-linea-base-guia-identificacion-caracterizacion.

ANEXO OBS 25

CAPÍTULO V

PLANES, PROGRAMAS Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ÍNDICE

5. PLANES, PROGRAMAS Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 3
5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 3
5.1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE 3
5.1.1.1. INTRODUCCIÓN 3
5.1.1.2. OBJETIVOS 3
5.1.1.3. IMPACTOS A CONTROLAR 3
5.1.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS 4
5.1.1.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO 6
5.2. PROGRAMAS DE MONITOREO DE CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 6
5.2.1. PROGRAMA DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA 6
5.2.1.1. OBJETIVOS 6
5.2.1.2. ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO 7
5.2.1.3. FRECUENCIA DE MONITOREO 9
5.2.1.4. MÉTODOS ESTANDARIZADOS DE RECOPILACIÓN DE DATOS EN CAMPO 9
5.2.1.5. METODOLOGÍAS DE CAMPO 11
5.2.1.6. PARÁMETROS Y GRUPOS A EVALUAR 23
5.1. CRONOGRAMA 23
5.2. PRESUPUESTO 24

5. PLANES, PROGRAMAS Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación se presenta el detalle de los planes, programas y medidas de manejo ambiental aplicables para el presente proyecto.

Asimismo, en el **Anexo 8.8** se presenta el resumen de los compromisos ambientales y sociales propuestos para el proyecto del Plan Ambiental Detallado de Lote X.

5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

5.1.1.1. INTRODUCCIÓN

El presente programa de manejo de flora y fauna silvestre, comprende las acciones a implementar para la minimización de los impactos ambientales sobre la fauna, que fueron identificadas por las actividades del presente PAD, acorde al D.S. N° 019-2015-MINAGRI, el decreto supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre.

5.1.1.2. OBJETIVOS

Establecer medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, controlar y/o minimizar los posibles impactos sobre los recursos de fauna.

5.1.1.3. IMPACTOS A CONTROLAR

En la siguiente tabla se presentan los impactos a controlar identificados en las diferentes etapas del presente PAD:

TABLA 1: IMPACTOS AMBIENTALES A LA FAUNA Y FLORA

MODIFICACIONES	ETAPA	ACTIVIDADES	IMPACTO A CONTROLAR
770 POZOS PRODUCTORES	OPERACIÓN	Producción de Hidrocarburos	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
		Reactivación de pozo	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento del pozo	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
BATERÍAS	OPERACIÓN	Operación de las baterías	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de las baterías	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)

MODIFICACIONES	ETAPA	ACTIVIDADES	IMPACTO A CONTROLAR
ESTACIONES DE COMPRESIÓN	OPERACIÓN	Mantenimiento de los manifolds de campo	Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
			Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
		Operación de las Estaciones de Compresión	Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
			Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de las Estaciones de Compresión	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
POZOS DE DESARROLLO CONVERTIDOS A INYECTORES	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de pozos inyectores	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
ACUEDUCTO	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de acueducto	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
TANQUES DE AGUA	OPERACIÓN	Almacenamiento de agua	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento del tanque	Ahuyentamiento de la fauna silvestre (ruido)
			Alteración de la cobertura vegetal (generación material particulado)

Elaborado por: GEMA, 2023.

5.1.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS

Considerando que las actividades del proyecto ya se realizan sobre áreas intervenidas y el único impacto identificado es el desplazamiento de fauna silvestre por ruido y afectación por el material particulado a la cobertura vegetal, el presente programa se enmarca en capacitaciones al personal que ingresa a los diferentes componentes del proyecto.

❖ Medidas preventivas generales

- Realizar charlas de inducción de protección de flora y fauna al personal técnico, operativo y local encargado de los trabajos correspondientes al proyecto, en donde se capacite principalmente sobre los siguientes temas:

  - Identificación de especies de fauna silvestre y las medidas a tomar frente a ellas.
  - Identificación de serpientes venenosas y medidas a tomar frente a ellas.
  - Identificación de especies de fauna y flora silvestre protegidas por la legislación nacional e internacional así como endémicas.

- Se realizará la señalización y demarcación de los sectores específicos donde se desarrollan las actividades del proyecto.

- Se instalarán letreros, señales o símbolos que fomenten la protección de las comunidades de flora y fauna silvestre en el área del proyecto, en especial de aquellas poblaciones de especies de flora y fauna con alguna categoría de conservación y/o endémicas, así como letreros de sensibilización para el personal involucrado en la conducción de vehículos.

❖ **Medidas para la protección de flora y fauna**

- Se prohíbe a todo el personal del proyecto la compra, venta y captura de especies de la fauna para evitar la extracción sistemática de la fauna silvestre local.
- Se dictarán disposiciones al personal ante la eventual presencia de cacería furtiva o tala ilegal para denunciarlos. Se realizará el reporte a las autoridades correspondientes.
- Estará prohibida la producción, compra o transporte de carbón vegetal.
- Se prohíbe la tenencia de animales como mascotas o su comercio, el de sus pieles o cualquiera de sus otras partes.
- Se darán instrucciones específicas al personal para no perturbar a la fauna durante el proceso de movilización y abandono, como la reducción de ruidos y reducción de tiempo de permanencia, presencia solo del personal necesario, etc.
- Estará totalmente prohibido por parte del personal el arrojo de residuos sólidos (botellas de plástico o envolturas de cualquier tipo) y líquidos en las zonas de trabajo con la finalidad de no contaminar el ambiente.
- Estará prohibida la alimentación a la fauna silvestre.
- Estará prohibido marcar iniciales, nombres y dibujos en los árboles.
- En caso de que algún personal de la empresa o contratista genere algún incumplimiento a las prohibiciones se tomarán las sanciones correspondientes, asimismo se incluirá dentro del Código de conducta de la empresa las prohibiciones indicadas.

❖ **Medidas de mitigación**

- En caso exista encuentro con fauna peligrosa, esperar su retiro, ya que, en la mayoría de los casos, los individuos huyen al escuchar o percibir la presencia humana.
- Ante el posible comportamiento agresivo de cualquier animal, retirarse lentamente del lugar, siempre de frente al animal, nunca dándole la espalda.
- Los animales con cría tienen un comportamiento normalmente más agresivo durante este periodo. No intentar tomar o acercarse a la cría, huevos o lugar de cría de ningún animal.
- Los equipos que se utilizarán para las actividades del abandono tendrán el mantenimiento respectivo y se solicitará el certificado de opacidad para los vehículos que ingresen al área del proyecto. Además, se controlará el nivel de ruido de la maquinaria utilizada.

- Se respetarán las velocidades permitidas para el tránsito de vehículos correspondiente al Programa de Rutas de Transporte a fin de evitar la generación de material particulado.
- Se supervisará el cumplimiento de los requisitos de habilitación de los vehículos que operarán en el Lote X.

5.1.1.5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

❖ **Ubicación**

- Las medidas se desarrollarán en las locaciones de los Pozos (770 pozos), Baterías de producción (24 baterías y 06 manifolds de campo), Estaciones de compresión (8 estaciones) y tanques para almacenamiento de agua (02 tanques), 36 pozos inyectores y el acueducto donde se identificaron impactos a la flora y fauna silvestre.

❖ **Frecuencia e indicadores**

- Las frecuencias e indicadores para las medidas del programa de manejo de flora y fauna son las siguientes:

TABLA 2: FRECUENCIA E INDICADORES DEL PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

MEDIDAS DE MANEJO	ETAPA	
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
	FRECUENCIA	INDICADOR
Realizar capacitaciones sobre fauna y flora a los operarios y personal encargado de la operación y mantenimiento u otro personal que requiera el ingreso a los componentes del proyecto	Semestral	Reportes e informes sobre incidentes referentes a flora y fauna silvestre.
		Número de Capacitaciones y/o charlas a trabajadores por año
Instalación de letreros	Única vez	Reporte de instalación y evidencia fotográfica de letreros
Mantenimiento de equipos que generen ruido	De acuerdo a programa.	mantenimientos programados/mantenimientos ejecutados

Elaborado por: GEMA, 2023.

5.2. PROGRAMAS DE MONITOREO DE CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

A continuación, se describen los programas de monitoreo según el medio analizado:

5.2.1. PROGRAMA DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA

5.2.1.1. OBJETIVOS

❖ **OBJETIVO GENERAL**

- Ejecutar el monitoreo biológico de flora y fauna (aves, mamíferos, anfibios, reptiles e

insectos) silvestre, conforme con el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en 10 instrumentos de gestión ambiental.

❖ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las variables biológicas (composición, riqueza, abundancia e índices de diversidad) de los grupos taxonómicos a monitorear.
- Identificar las especies de flora y fauna en estado de conservación, según la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG y D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN).
- Identificar las especies de flora y fauna endémicas, así como las especies migratorias de aves, Áreas de Endemismo de Aves (EBAs) y Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (IBAs).
- Determinar las especies clave y bioindicadores de flora y fauna.
- Determinar las especies de flora y fauna con uso local o potencial.
- Realizar la comparación de los resultados obtenidos en el presente monitoreo con los resultados de las evaluaciones biológicas anteriores.

5.2.1.2. ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO

En los diferentes IGAs que se aprobaron en el periodo 2015-2019 (en total 10 IGAs), se establecieron programas de monitoreo biológicos sin estar alineados entre ellos, generando una gran cantidad de estaciones de monitoreo biológico dispersas en el Lote X muchas de ellas superponiéndose y generando inconsistencias por duplicidad de información, de igual manera muchas estaciones se encuentran muy cerca unas de otras por lo que el área que abarca el monitoreo en campo también se superpone y actualmente genera la misma información para diferentes estaciones.

Considerando lo anterior, se plantea ejecutar el monitoreo biológico para el presente PAD abarcando los tipos de cobertura vegetal de los IGAs aprobados así como los tipos de ecosistemas identificados y equiparando la distribución de las estaciones de monitoreo a fin de evitar duplicidad de información y poder realizar las comparaciones de resultados correctamente.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación de las estaciones de monitoreo que se han considerado para el presente PAD y que además ya contaron con un permiso previo de estudio de patrimonio aprobado mediante RDG N° D000177-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS:

TABLA 3: ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO PARA EL PRESENTE PAD DEL LOTE X

PUNTOS DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA	CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO (APROBADO EN RDG N° D000177-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	COORDENADAS UTM WGS 84- ZONA 17 SUR		COBERTURA VEGETAL	ECOSISTEMAS
		ESTE (m)	NORTE (m)		
MB01	PDM-01	482420	9532261	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB02	PDM-02	486950	9529594	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB03	PDM-03	481791	9529627	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB04	PDM-04	477637	9529050	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB05	PDM-08	472883	9522359	Matorral arbustivo	Bosque estacionalmente seco de llanura
MB06	PDM-09	480347	9517439	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB07	PDM-10	485496	9514490	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB08	PDM-11	480531	9514164	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB09	PDM-13	477686	9512489	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB10	PDM-15	491725	9532494	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB11	PDM-16	472633	9526755	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB12	PDM-17	477246	9524862	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB13	PDM-18	483963	9526975	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB14	PDM-20	484781	9534799	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB15	PDM-24	484985	9521599	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña

Elaborado por GEMA; 2023.

5.2.1.3. FRECUENCIA DE MONITOREO

En los IGAs de referencia se aprobaron los programas de monitoreo biológico a ser realizados en sólo una temporada de evaluación al año (meses marzo-abril), considerando que se tratan de bosques secos ralos que no presentan cambios significativos a lo largo del año debido a las bajas precipitaciones a menos que se presentan años anómalos o el ENSO, por lo tanto se mantendrá dicho compromiso.

5.2.1.4. MÉTODOS ESTANDARIZADOS DE RECOPILACIÓN DE DATOS EN CAMPO

En la siguiente tabla se presenta un resumen del esfuerzo por estación de monitoreo a emplear (Aprobado mediante RDG N° D000177-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS):

TABLA 4: RESUMEN DE ESFUERZO POR ESTACIÓN DE MONITOREO

Grupo Taxonómico		Metodología	Unidad de Muestreo	Nº de EM	Esfuerzo de Muestreo		Horario de Evaluación
					Nº UM por Estación	Total	
Flora y Vegetación		Parcelas modificadas de Gentry	1 parcela de 0,1 ha (10 Transectos 2x50m)	24	2 parcelas de 0,1 ha (20 Transectos 2 x 50 m)	48 parcelas de 0,1 ha (240 Transectos 2 x 50 m)	Diurno (8:00-16:00)
Aves		Puntos de conteo con radio fijo	1 Transecto de 1 km (10 Puntos de conteo/10 min)	24	1 Transecto de 1 km (10 Puntos de conteo/10 min)	24 Transectos de 1 km (240 Puntos de conteo/10 min)	Diurno (05:00 – 9:00)
		Redes de neblina	Red de neblina	24	10 Redes de neblina	240 Redes de neblina	Diurno (09:10 - 11:00 y 15:00 – 18:00)
Mamíferos	Menores terrestres	Trampas Sherman	1 Transecto de 30 estaciones dobles de trampas/24h (60 trampas)	24	1 Transecto de 30 estaciones dobles de trampas/24h (60 trampas)	24 Transectos de 30 estaciones dobles de trampas/24h (1 440 trampas)	24 h
		Trampas Pitfall	1 Transecto de 5 estaciones simples de trampas/24h (5 trampas)	24	1 Transecto de 5 estaciones simples de trampas/24h (5 trampas)	24 Transectos de 5 estaciones simples de trampas/24h (120 trampas)	24 h
	Menores voladores	Redes de niebla	Red de niebla	24	10 Redes de niebla	240 Redes de niebla	Nocturno (18:00-23:00)
	Mayores	Transecto	Transecto (2 km)	24	1 Transecto (2 km)	24 Transectos (48 km)	Diurno (5:00 – 10:00)
		Transecto	Transecto (2 km)	24	1 Transecto (2 km)	24 Transectos (48 km)	Nocturno (18:00-22:00)
Anfibios y Reptiles		Búsqueda por encuentro visual (VES)	VES/20 min	24	2 VES/20 min	48 VES/20 min	Diurno (08:00-12:00)
			VES/20 min	24	2 VES/20 min	48 VES/20 min	Nocturno (18:00-23:00)
		Transectos de banda fija (BTF)	BTF (50 m x 2 m)	24	5 BTF 50 m x 2 m	120 BTF 50 m x 2 m	Diurno (08:00-12:00)
			BTF (50 m x 2 m)	24	5 BTF 50 m x 2 m	120 BTF 50 m x 2 m	Nocturno (18:00-23:00)
Insectos	Escarabajos Coleóptera	Transecto de Trampas de caída con cebo (5 pitfall simples y 5 cebadas con heces humanas)	1 Transecto de 200 m (5 pitfall simples y 5 cebadas con heces humanas, separadas 20 m cada una)	24	1 Transecto de 200 m (5 pitfall simples y 5 cebadas con heces humanas, separadas 20 m cada una)	24 Transectos de 200 m (120 pitfall simples y 120 cebadas con heces humanas, separadas 20 m cada una)	24 h

Fuente: CNPC; 2023.

5.2.1.5. METODOLOGÍAS DE CAMPO

❖ **Evaluación de Flora y Vegetación**

- *Evaluación Cuantitativa*

Se evaluarán unidades muestrales (parcela) de 1000 m^2 (0,1 ha) cada una, que representa la suma de 10 transectos rectangulares (sub parcelas), de 50 m de longitud x 2 m de ancho repartidos en 1 m a cada línea del transecto, trazados aleatoriamente en zigzag teniendo en cuenta que no se traslapen; por cada estación de monitoreo.

Se maximizará la homogeneidad mediante la limitación de la parcela dentro de un estrecho rango altitudinal y un tipo de suelo, evitando bordes antropogénicos y los hábitats de sucesión. Mediante el uso de 10 líneas diferentes, líneas que atraviesan una amplia zona, es decir, parcelas de 0,1 hectáreas, Gentry pretendió que sea una muestra representativa de la comunidad del bosque entero en estudio.

Dentro de cada transecto se evaluarán todos los individuos con diámetro de ≥1 cm, donde se incluirá árboles, arbustos, hierbas (desarrollada por Gentry, 1982) y las modificaciones sugeridas y discutida por Phillips y Miller (2002). En este método se obtienen datos de 0,1 ha (10 transectos de 50 m x 2 m), que es considerado como el área mínima, para comparar tanto la diversidad como la abundancia de las especies.

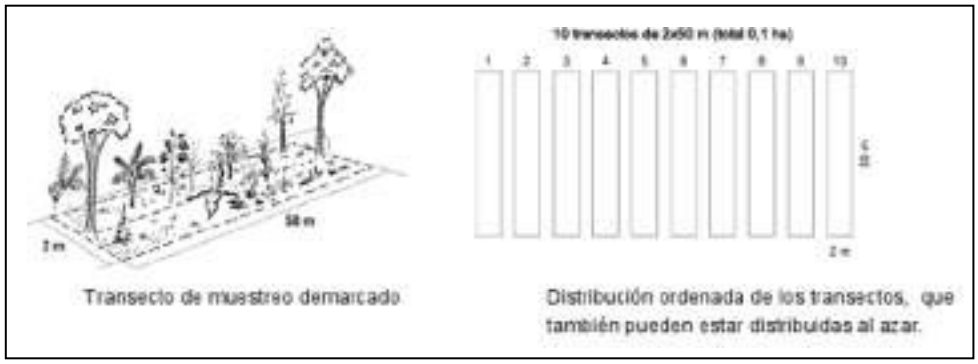
A partir de este conjunto de datos se seleccionarán 3 transectos de 1000 m^2, en cada unidad muestral y se registrará la abundancia de los árboles, usando una combinación de binoculares y hojas caídas para poder identificarlos. También se registrarán plantas medicinales y económicamente importantes, además de datos adicionales para ayudar a la identificación como tipo de corteza, etc.

La información de cada unidad muestral evaluada será recogida en formatos previamente elaborados, donde se registrarán de forma correlativa las coordenadas UTM del inicio y final con ayuda del GPS para su registro en el mapa; datos botánicos: unidad de vegetación, drenaje, topografía, fecha, familia, nombre científico, fenología y nombre local (Phillips et al., 2001). Para confirmar categoría de hábito (árboles y arbustos, hierba), seguiremos los conceptos de Gentry (Gentry, 1993).

La mayor parte de la identificación se realizará durante los días de trabajo de campo con la ayuda de fichas gráficas de claves de identificación y fotografías que serán organizadas para la identificación de las especies de plantas.

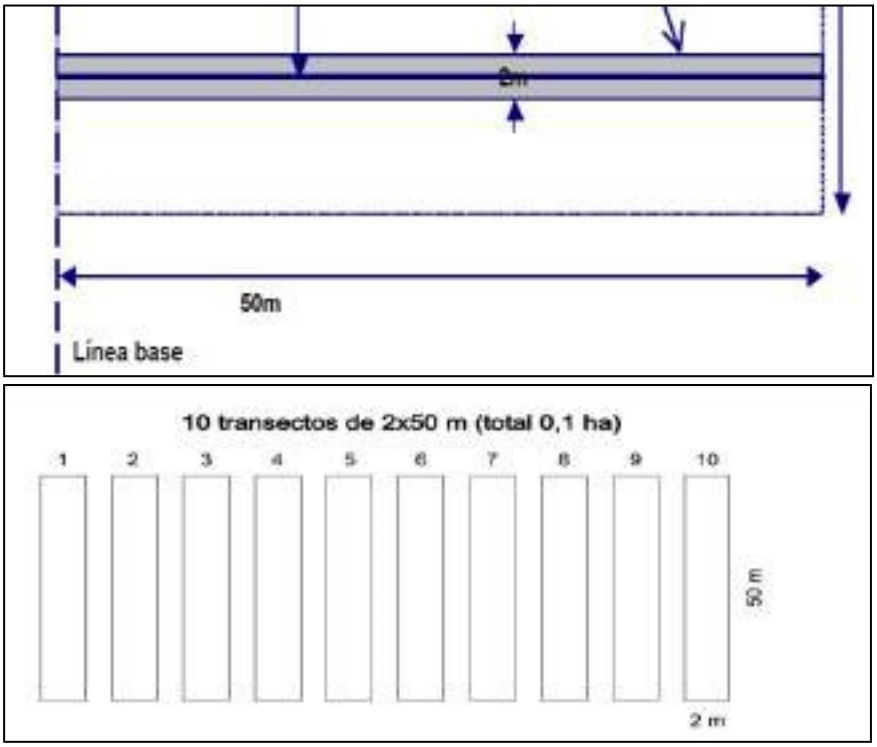
Los especímenes de plantas que no sean identificados durante los días de trabajo de campo serán prensados y embalados junto con las otras especies de plantas identificadas para su posterior determinación con la ayuda de herbarios digitales y gráficos para ser depositados en el herbario del Museo de Historia Natural de La Universidad Mayor de San Marcos u **otra** institución científica acreditada por SERFOR.

FIGURA 1: UNIDAD MUESTREAL DE EVALUACIÓN DE FLORA



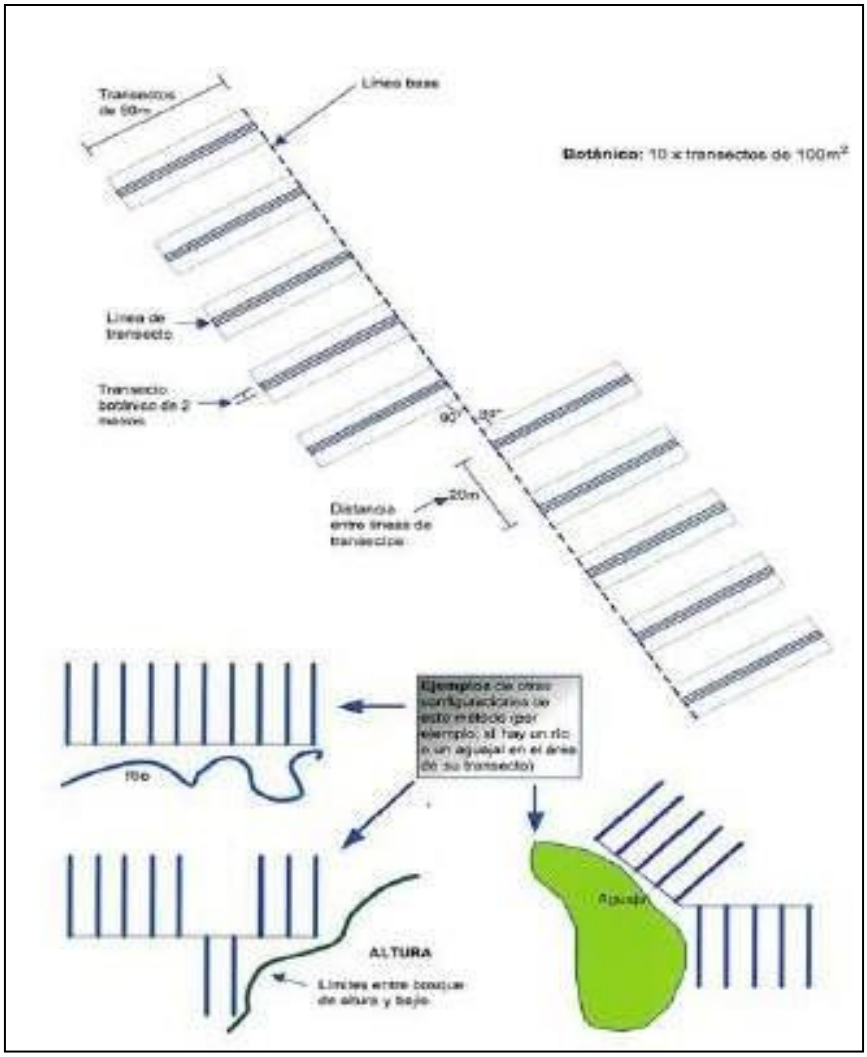
Fuente: http://www.sib.gov.ar/archivos/IAVH-00288.pdf

FIGURA 2: FAJAS DE 50 METROS DE LONGITUD POR 2 METROS DE ANCHO. REPARTIDOS EN 1 METRO A CADA LADO DE LA LÍNEA DEL TRANSECTO.



Fuente: CNPC; 2023.

FIGURA 3: **DISTRIBUCIÓN DE LOS TRANSECTOS.**



Fuente: Phillips et al. (2001).

- *Evaluación Cualitativa*

  Se complementará el monitoreo de la flora y vegetación considerándose también el registro cualitativo de aquellas especies que pudieran no haberse registrado mediante los transectos. Para ello, se recorrerá el área y de identificarse alguna nueva especie no registrada anteriormente, esta será fotografiada y añadida al inventario de la zona. Este registro cualitativo (visual) incluirá también especies de epífitas que pudieran encontrarse en el área muestreada.

❖ **Evaluación de Aves (Ornitología)**

- *Evaluación Cuantitativa*

  - Puntos de Conteo

    En el método de puntos de conteo, el evaluador permanece en un punto en donde toma nota de todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo de 10 minutos (Ralph et al., 1996). El horario de evaluación no debe pasar de 4 horas

matinales y/o 3 horas antes del anochecer para censar toda la ruta de puntos. La evaluación mediante puntos de conteo se realizará entre las 05:00 y las 9:00 horas.

Una variante del método de puntos de conteo muy utilizada, son los puntos de conteo con radio fijo, en ambientes de mucha visibilidad, como en gran parte del litoral, islas, desiertos y otros ambientes de la costa y la puna se recomiendan radios fijos amplios de 100 metros (MINAM, 2015c). Considerando la referencia anterior, se utilizará un radio fijo de 100 metros por cada punto de conteo, por tratarse de ambientes de bosques secos ralos y matorrales que presentan gran visibilidad.

Se establecerán 10 puntos de conteo por cada estación de monitoreo con una distancia mínima entre ellos de 100 metros. Se registrará el número del punto, coordenadas, fecha, hora del día, especies en el orden de ser detectadas. De cada especie detectada se registra el número de individuos.

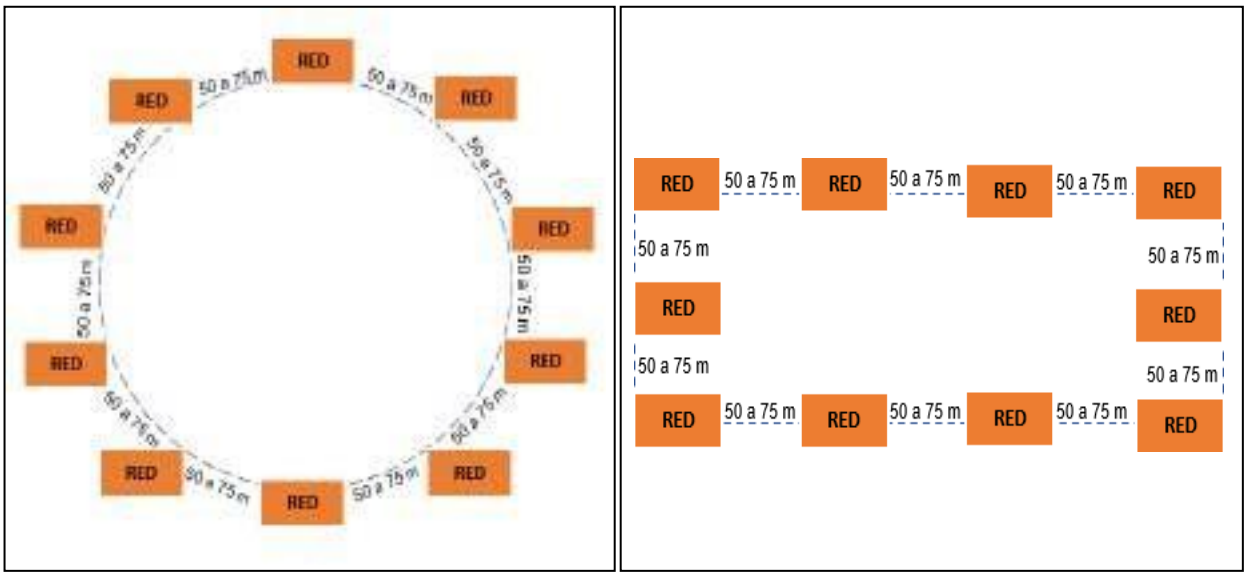
- *Evaluación Cualitativa*

  - Redes de Neblina

Método útil para obtener información de la biología de las especies, se considera como complementaria para el inventario y para obtener información adicional de las aves.

Se colocarán 10 redes de 12 metros de largo cada una, distribuidas en círculo y/o rectángulo con 50 a 75 m de distancia entre ellas. En todos los casos las redes estarán distribuidas de la forma más uniforme posible (Ralph et al., 1996). En la siguiente figura se presenta el diagrama de distribución de redes de neblina; no obstante, la distribución final de redes de neblina será establecida en campo, de acuerdo con los criterios del especialista de aves.

FIGURA 4: DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES DE NEBLINA: A) EN CÍRCULO Y B) EN RECTÁNGULO



Fuente: CNPC; 2023.

La apertura de redes se realizará desde las 9:10 am hasta las 11:00 horas, después serán cerradas para evitar las horas donde la temperatura es demasiada elevada y podría ocasionar estrés en los individuos y, posteriormente se abrirán de 15:00 hasta las 18:00 horas. La revisión de las redes debe de ser cada 45 minutos, y con temperaturas altas las aves no deben permanecer en las redes más de 15 minutos (MINAM, 2015c), a fin de evitar que los ejemplares que pudieran haber caído en éstas, puedan estar expuestas al estrés térmico y/o puedan morir por las altas temperaturas del lugar. En ese sentido, se optará por el tiempo de revisión de 45 minutos en condiciones con temperaturas normales y/o de 15 minutos, en caso de temperaturas altas.

Las aves capturadas en las redes serán colocadas en bolsas de telas y analizadas en campo. Todas las especies capturadas serán fotografiadas y liberadas. Las redes serán identificadas con un código para diferenciarlas, siendo este dato anotado en el registro diario de especies por redes. Los datos de las capturas de las aves en las redes incluirán: unidad de vegetación, código de redes y especie.

Precisarse que la instalación y operación de las redes de niebla se realizará culminado las evaluaciones cuantitativas (censos), por lo que, una vez que estas se encuentren en funcionamiento, el especialista se dedicará exclusivamente al seguimiento de estas.

Por otro lado, a fin de complementar los registros cuantitativos a obtenerse durante los censos, se realizarán caminatas por el área de monitoreo registrándose cualquier evidencia directa (avistamiento) o indirecta (canto, plumas, excretas, regurgitos, etc.) que pudiera denotar la presencia de aves en el área; información que será incluida bajo la categoría de registros oportunistas, siendo analizada únicamente a nivel cualitativo (inventario).

❖ **Evaluación de Mamíferos (Mastozoología)**

- *Evaluación Cuantitativa*

A. Evaluación de Mamíferos Menores Terrestres

- Transectos con el uso de trampas cebadas

Para el caso de mamíferos menores terrestres (roedores) se utilizarán trampas Sherman (MINAM 2015c) las cuales sirven para atrapar roedores de tamaño pequeño o mediano mediante la captura viva. Se establecerá un transecto de trampas el cual tendrá 30 subestaciones de trampas, separadas entre ellas cada 10 o 15 m aproximadamente, a lo largo de una distancia mínima de 300 m durante la instalación del transecto (Pacheco et al., 2007, 2011; Jones et al., 1996). Cada estación de trampas deberá tener 2 trampas de caja (Sherman), es decir serán estaciones dobles, colocadas dentro de un radio aproximado de 2 m (Hoffman et al., 2010), las trampas permanecerán activas por un periodo de 24 horas en cada estación de monitoreo.

La instalación y dirección del transecto será, en lo posible, tratando de ubicar las

trampas en línea, y que abarquen un solo tipo de unidad de vegetación, para que sea representativo y preferentemente en la entrada de huecos entre piedras o rocas, en galerías u otros refugios visibles. Las trampas serán cebadas con una mezcla de mantequilla de maní, avena, vainilla y pasas.

También se instalarán trampas de caída o pitfall para mamíferos pequeños, las cuales serán dispuestas en estaciones simples a lo largo de un transecto, y deberán mantener una distancia de separación promedio de 100 m con los otros transectos. Se instalarán 5 trampas Pitfall por cada estación de monitoreo ubicadas con una separación de 10 m entre cada trampa, las trampas permanecerán activas por un periodo de 24 horas en cada estación de monitoreo.

B. Evaluación de Mamíferos Menores Voladores

- Transectos con redes de niebla

Se utilizarán 10 redes de neblina de 12 m de longitud por 2,5 metros de ancho (MINAM 2015c), dispuestas en 2 transectos de 5 redes cada una y con una separación promedio de 20 m entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de niebla). Los transectos deberán estar dispuestos en sitios representativos, de la topografía y vegetación, procurando se encuentren separados al menos unos 100 m; pero igualmente el especialista determinará las distancias *in situ*.

Las redes serán colocadas en el sotobosque, en lugares estratégicos tales como senderos ya existentes (que sirven de corredores de vuelo para los murciélagos), áreas de forrajeo, claros, entre otros. Las redes serán abiertas desde las 18:00 horas hasta las 23:00 h, siendo monitoreadas cada 30 minutos (Kunz et al., 2009) por un especialista para evitar el daño a las redes y el estrés en los animales (Aguirre, 2007) agilizando el retirado de los murciélagos (Aguirre, 2007).

Todos los individuos capturados serán codificados. Se tomarán datos de captura (localidad, georreferenciación, elevación), morfométricos (medidas estandarizadas), biológicos (sexo, edad) y ecológicos (condición reproductiva, hábitat), además de registros fotográficos. De realizarse colectas, estas serán dirigidas a especies bajo incertidumbre taxonómica o a aquellas que potencialmente mueran por algún evento fortuito durante la aplicación de la metodología de redes de neblina.

C. Evaluación de Mamíferos Mayores

- Transectos

Consiste en recorrer un sendero exclusivo para el inventario de mamíferos, observando y anotando todas las especies presentes hacia ambos lados del transecto. Los transectos deben abarcar en lo posible los diferentes microhábitats presentes en la unidad de vegetación, por lo que no son necesariamente dispuestos en línea recta. La distancia recorrida de los transectos será de 2 km, permitiendo el registro de las especies de mamíferos.

Los recorridos dentro del transecto se realizarán en los horarios de mayor actividad de las especies, manteniendo una velocidad entre 0,5 km/hora, preferentemente entre las 5:00 y 10:00 horas de la mañana para especies diurnas y entre las 18:00 y 22:00 horas de la noche para las nocturnas. El esfuerzo muestral será de 1 transecto de 2 km en horario diurno y en horario nocturno.

Los registros directos e indirectos serán asignados a una especie o género, con ayuda de material bibliográfico; además de la ayuda de los apoyos locales. La información para recabar en cada uno de los transectos, debe incluir el tipo de registro (visual, huellas, etc.), la hora de avistamiento, el tipo de hábitat en el que fue registrada cada especie.

- *Evaluación Cualitativa*

Adicionalmente, para complementar los registros obtenidos en este protocolo, se realizará una evaluación cualitativa incluyendo los registros oportunistas obtenidos fuera de las metodologías establecidas fuera del tiempo establecido.

❖ **Evaluación de Anfibios y Reptiles (Herpetología)**

- *Evaluación Cuantitativa*

  - Búsqueda por Encuentro Visual (VES)

Está técnica debe ser entendida como una evaluación limitada o estandarizada por tiempo de búsqueda. Este método es ampliamente conocido y es citado comúnmente como VES por sus siglas en ingles Visual Encounter Survey (Heyer et al., 1994), y en español como búsqueda por encuentro visual o REV (Relevamiento por encuentro visual), (Rueda et al., 2006).

El tiempo de muestreo por unidad de muestreo, según el hábitat y la experiencia en campo, será considerado por 20 minutos de revisión (horas/hombre), y constará de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Esta técnica se realizará tanto de día como de noche (Córdova et al., 2009), pues permitirá localizar a las especies diurnas durmiendo en la vegetación baja (Doan, 2003; Schlüter et al., 2004). Cada unidad de muestreo deberá estar espaciada como mínimo 50 metros.

Se evaluarán como mínimo 4 unidades muestrales por estación de monitoreo. Los horarios de evaluación diurno serán desde las 8:00 hasta las 12:00 hrs; mientras que, la evaluación nocturna se realizó entre las 18:00 a 23:00 horas.

  - Transectos de Banda Fija (BTF)

Mediante esta técnica se realizarán recorridos efectuando búsquedas minuciosas a una velocidad constante se contabilizan los anfibios y reptiles registrados de

forma visual y auditiva (Jaeger, 2001; Icochea et al., 2001), el mismo transecto se evaluará tanto de día y de noche, entre las 8:00 hasta las 12:00 hrs para la evaluación diurna y entre las 18:00 a 23:00 horas para la evaluación nocturna.

Cada unidad muestral presentará un metraje de 50 metros de largo por 2 metros de ancho, oscilando el tiempo de evaluación entre 30 a 45 minutos (horas/hombre). El mismo transecto se evaluará tanto de día y de noche; entre las 8:00 hasta las 12:00 hrs para la evaluación diurna y entre las 18:00 a 23:00 horas para la evaluación nocturna. Se evaluará como mínimo 5 transectos por estación de monitoreo.

- *Evaluación Cualitativa*

Para incrementar el inventario de anfibios y reptiles, se incluirá los registros oportunos (RO). Los llamados también registros oportunos (RO) u oportunistas o casuales, son observaciones que contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de anfibios y reptiles en una localidad (Manzanilla et al., 2000); sin embargo y a pesar de que frecuentemente producen valiosos registros por localidad, su aporte no debe ser considerado para los índices de diversidad (Manzanilla et al., 2000). Los datos obtenidos deben ser incluidos para la evaluación cualitativa (composición, curva de acumulación de especies y similitud).

❖ **Evaluación de Insectos (Entomología)**

En esta evaluación se evaluarán 3 grupos de insectos: escarabajos (Coleóptera), hormigas (Hymenoptera: Formicidae) y mariposas (Lepidóptera), en vista que no se tienen guías nacionales para este grupo se utilizará bibliografía reconocida. Cabe precisar que, si bien el monitoreo biológico se centra en estos grupos de insectos, los métodos que se aplicarán no discriminan entre estos y otros grupos de insectos u artrópodos en general. Por tanto, de registrarse otros grupos, estos serán incorporados sólo en el análisis de riqueza y composición.

- *Escarabajos Coprófagos: Coleóptera*

Para capturar escarabajos coprófagos se utilizarán métodos diferentes: trampas de caída con cebo y captura manual.

- Trampas de Caída con Cebo (pitfall)

La trampa de caída estará conformada por un vaso o recipiente de abertura circular que se enterrará ras del suelo. Para estas trampas se usarán vasos desechables de 500 ml y de 10 cm de diámetro y después se ubicará el cebo (el cebo más efectivo para atrapar escarabajos coprófagos es el excremento humano, pero pueden utilizarse también frutas, hongos o carne en descomposición).

Se usarán trampas de caída modificadas (Escobar y Chacon-Ulloa, 2000). La

trampa consistirá en un vaso de 500 ml al cual se le adaptará un embudo de plástico en la boca. El embudo permitirá la entrada de los individuos a la trampa reduciendo la probabilidad de su salida. Suspendido con un alambre sobre el vaso, se colocará un recipiente desechable de 25 ml con el cebo.

Las trampas de caída con cebo de excremento humano, representa una de las técnicas más eficientes para la captura de una muestra representativa de la riqueza de escarabajos coprófagos presentes en una localidad. Así mismo, permitirá obtener valores de la abundancia relativa de las especies.

- Arreglo Espacial de las Trampas

En cada punto de monitoreo se instalará un transecto lineal de trampas de caída con cebo con una longitud de 200 m que contendrán trampas separadas 20 m entre sí. Las trampas permanecerán por espacio de 24 horas en campo. Dependiendo del tamaño, forma y topografía del sitio de muestreo, se dispondrán las trampas en un transecto de 10 trampas.

De las 10 trampas Pitfall consideradas por estación de monitoreo para la evaluación de los escarabajos (Scarabaeidae), se considerarán cinco (05) pitfall simples y las otras cinco (05) pitfall cebadas con heces. Finalmente, se precisa que la unidad muestral para el análisis de diversidad, será el Transecto de Trampas de caída con cebo (5 pitfall simples y 5 cebadas con heces humanas).

- *Hormigas: Formicidae*

Se combinarán diferentes métodos debido a que las obreras, que son hembras ápteras, pueden encontrarse desde el subsuelo hasta las copas de los árboles. Se usarán trampas Winkler y trampas de caída.

- Trampas de Caída

Las trampas de caída estarán conformadas por un vaso o recipiente de abertura circular que se entierro al ras del suelo; el principio de la misma consistirá en atrapar los insectos que pasen sobre ella y caigan en su interior. Para estas trampas se usarán vasos desechables de 250 ml y 10 cm de diámetro, una vez enterrados serán llenados hasta la mitad de su capacidad con etanol al 70 %; para capturar la mayor cantidad de individuos, se adicionará a las trampas cebo como: salchichas, otros derivados de carne o alguna sustancia azucarada, incluso atún. Estos se colocarán al interior de un pequeño tubo plástico, con perforaciones entre 2,5 y 5 mm de diámetro.

FIGURA 5: TRAMPAS DE CAÍDA



Fuente: Villarreal et al., 2006.

- Arreglo Espacial de las Trampas

  En cada estación de monitoreo se instalará un transecto lineal de 100 m; cada transecto estará conformado por 10 estaciones separadas 10 m la una de la otra. En cada estación se colocará una trampa de caída que deberá permanecer en campo por espacio de 24 horas.

- Trampa Winkler

  Esta trampa está diseñada especialmente para el muestreo de insectos de la hojarasca y constituye uno de los métodos más eficientes para la captura de las hormigas que habitan en ella. Está constituida por dos partes: un cernidor, en donde una muestra de un 1 m^2 de hojarasca es tamizada. Posteriormente este contenido se vierte en dos bolsas de tela, que son colocadas en la segunda parte de la trampa, el saco Winkler, que contiene un frasco colector con etanol en su parte inferior, al cual caen por gravedad los insectos presentes en la muestra (Bestelmeyer et al., 2000). En condiciones de campo se recomienda colocar el saco Winkler en un sitio oscuro y preferiblemente cerca de una fuente de calor, lo que permite la salida de la mayor cantidad de individuos atrapados en la muestra de hojarasca.

  Se utilizará 1 Trampa Winkler por cada estación de monitoreo donde las muestras permanecerán en el saco Winkler para su colecta en los frascos colectores por 24 horas.

  Finalmente, se precisa que la unidad muestral para el análisis de diversidad, será el Transecto de 100 m (10 trampas separadas 10 m cada una y 1 Trampa Winkler).

- *Lepidóptera: Hesperioidea, Papilionoidea*

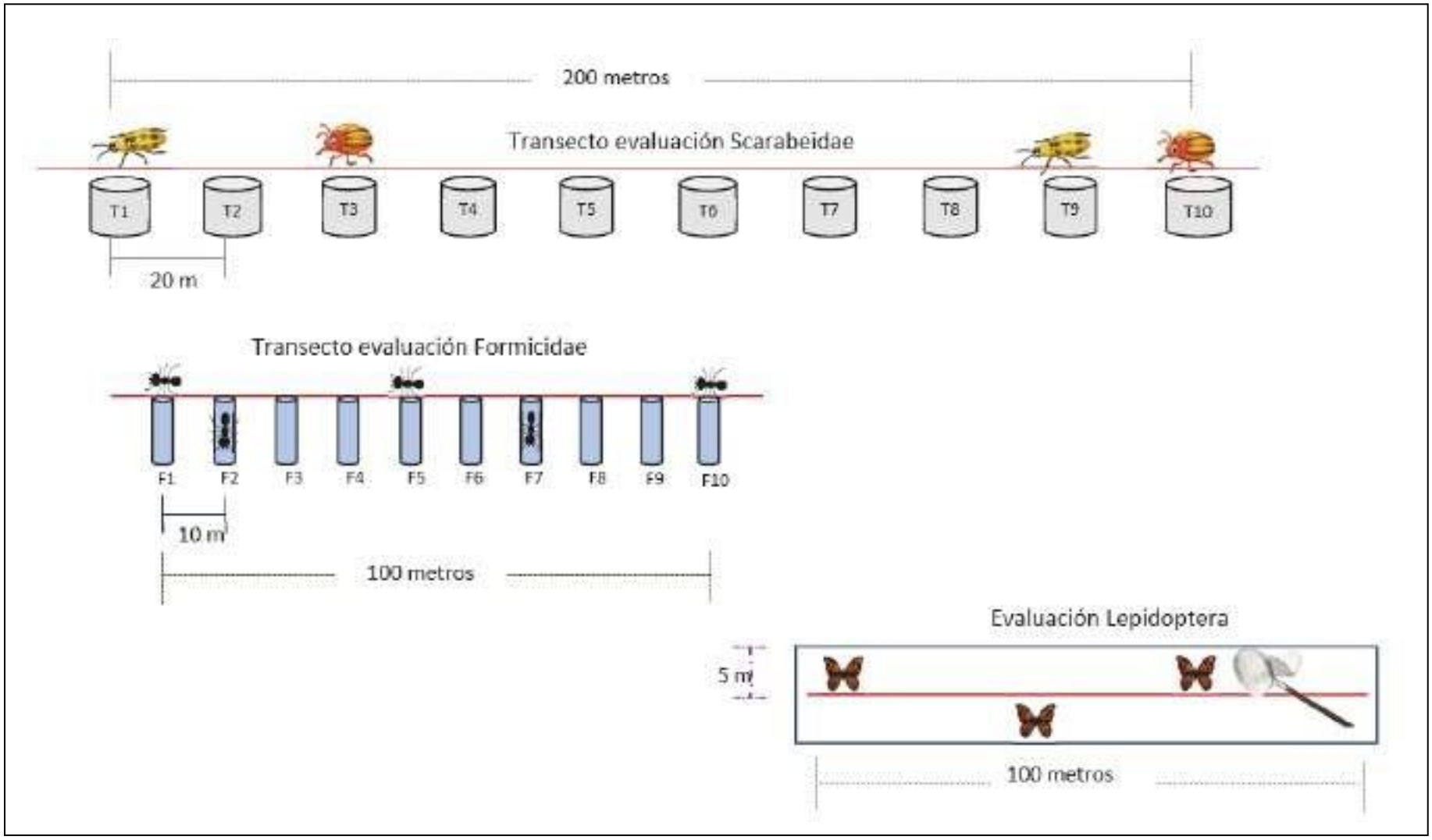
  Para capturar mariposas se utilizarán el método de captura mediante jamas o red entomológica.

  - Jama o Red Entomológica

La jama o red entomológica es uno de los principales instrumentos para la captura de insectos voladores. Para la observación visual directa o con binoculares y captura mediante jama, se evaluará un transecto definido de 100 m de longitud por cada estación de monitoreo; en el terreno aledaño al transecto del área de evaluación, a cinco metros a cada lado del eje del transecto (parcela equivalente a 100 x 10 m), durante un recorrido de 30 minutos. También se realizará la observación visual directa o con binoculares y captura mediante jama a lo largo de transectos de longitud no definida, en lugares que habitualmente son visitados por las mariposas para alimentarse. Finalmente, se precisa que la unidad muestral para el análisis de diversidad, será el transecto de 100 m (recorrido de 30 minutos).

A continuación, se presenta un diagrama con la distribución espacial de las trampas para la evaluación entomológica con excepción de la trampa Winkler puesto que esta trampa consiste en un tamiz filtrador y no tiene ubicación específica ya que la muestra se recoge del suelo (hojarasca) y se procesa en el tamiz.

FIGURA 6: DIAGRAMA CON LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS TRAMPAS ENTOMOLÓGICAS POR CADA ESTACIÓN DE MONITOREO



Fuente: CNPC; 2023.

5.2.1.6. PARÁMETROS Y GRUPOS A EVALUAR

Luego de realizado el monitoreo se procesarán los datos levantados en campo y se analizarán diferentes variables o parámetros para cada grupo taxonómico, los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

TABLA 5: VARIABLES O PARÁMETROS DE ANÁLISIS POR GRUPO A MONITOREAR

GRUPO TAXONÓMICO		VARIABLES O PARÁMETROS A MEDIR
Flora y Vegetación		Composición, riqueza, curva de acumulación, abundancia, abundancia relativa, densidad, cobertura vegetal, parámetros estructurales (distribución diamétrica y de altura), índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou, Dominancia de Simpson), índices de diversidad beta (Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 043-2006-AG) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y con uso local y/o potencial.
Aves		Composición, riqueza, curva de acumulación, abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou, Dominancia de Simpson), índices de diversidad beta (Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y con uso local y/o potencial. Áreas de Endemismo de Aves (EBAs), Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (IBAs) y Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS).
Mamíferos	Mamíferos Menores terrestres	Composición, riqueza, curva de acumulación, abundancia, abundancia relativa, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou, Dominancia de Simpson), índices de diversidad beta (Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y con uso local y/o potencial.
	Mamíferos Menores voladores	Composición, riqueza, curva de acumulación, abundancia, abundancia relativa, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou, Dominancia de Simpson), índices de diversidad beta (Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y/o con uso potencial.
	Mamíferos Mayores	Composición, riqueza, curva de acumulación, índice de ocurrencia y actividad, índice de diversidad beta (Jaccard), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y con uso local y/o potencial.
Anfibios y Reptiles		Composición, riqueza, curva de acumulación, abundancia, abundancia relativa, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou, Dominancia de Simpson), índices de diversidad beta (Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y con uso local y/o potencial.
Insectos		Composición, riqueza, curva de acumulación, abundancia, índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, diversidad de Simpson, Margalef, Pielou, Dominancia de Simpson), índices de diversidad beta (Jaccard, Morisita-Horn y Sørensen), estado de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) e internacional (CITES, IUCN)*. Especies endémicas, clave, bioindicadoras y con uso local y/o potencial.

*Se empleará la versión más actualizada

. Fuente: CNPC; 2023

5.1. CRONOGRAMA

La actividad implicada en este proyecto será mantenida durante la vida útil de explotación de hidrocarburos en el Lote X.

5.2. PRESUPUESTO

TABLA 6: PRESUPUESTO ESTIMADO

PROGRAMAS	COSTO ANUAL ESTIMADO (S/.)
1) Programa de Manejo del Recurso Aire y Ruido	5 000
2) Programa de Manejo del Recurso Suelo	8 000
3) Programa de Manejo de Residuos Sólidos	5 000
4) Programa de Manejo de Sustancias Químicas	3 000
5) Programa de Rutas de Transporte	3 000
5) Programa de Manejo de Fauna Silvestre	6 000
6) Plan de Relaciones Comunitarias	10 500
7) Programa de Monitoreo Medio Físico	25 300
8) Programa de Monitoreo Medio Biológico*	70 000
Total Anual	**135 800**

*Los gastos del monitoreo biológico ya se encuentran contemplados en los compromisos de otros IGAS.

Elaborado por: GEMA 2023.

ANEXO 1

MAPA DE MONITOREO BIOLOGICO





OCÉANO PACÍFICO

472000 480000 488000 496000

9544000 9536000 9528000 9520000 9512000 9504000

Límite del Lote X

Límite del Lote X

Carretera Panamericana Norte

Comunidad Campesina Mancora

EL ÑURO

CABO BLANCO

EL ALTO

MB01 MB02 MB03 MB04 MB05 MB06 MB07 MB08 MB09 MB10 MB11 MB12 MB13 MB14 MB15

Bss Bscb Ma U

RHILTON CÉSAR QUISPE CARHUAPOMA
BIÓLOGO
C.B.P. N° 6046

CNPC PERÚ

GEMA SERVICIOS GEOGRÁFICOS & MEDIO AMBIENTE S.A.C.

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DEL LOTE X

MAPA DE MONITOREO BIOLÓGICO

DEPARTAMENTO DE PIURA

0 1 2 3 4 km

Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM) Datum: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS-84) Zona: 17 Sur	Escala: 1:50,000	Fecha: AGOSTO DE 2023	
		Nº de Servicio: S219	
Fuente: CNPC Instituto Geográfico Nacional - IGN, 2009. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2009. Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, 2015.		Versión: v.01	Numeración: 08

COMPONENTES DEL PROYECTO (PAD)

Pozos

- Pozos
- Pozos convertidos de productores a Inyectores
- Plataformas
- Vías de acceso

Instalaciones

- Tanques de almacenamiento de agua
- Baterias
- Estaciones de Compresión
- Manifold
- Acueducto

COBERTURA VEGETAL

- U — Area urbana
- Bscb — Bosque seco de colina baja
- Bss — Bosque seco tipo sabana
- Ma — Matorral arbustivo

SIMBOLOGÍA

- Monitoreo Biológico

LEYENDA

- Río
- Quebrada
- Área urbana
- Accesos
- Carretera Panamericana Norte
- Límite distrital
- Límite departamental
- Lote X
- Comunidad Campesina

PUNTOS DE EVALUACIÓN BIOLÓGICA	CÓDIGO ESTACIÓN DE MONITOREO (APROBADO EN RDG N° D000177-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS	COORDENADAS UTM WGS 84- ZONA 17 SUR		COBERTURA VEGETAL	ECOSISTEMAS
		ESTE (m)	NORTE (m)		
MB01	PDM-01	482420	9532261	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB02	PDM-02	486950	9529594	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB03	PDM-03	481791	9529627	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB04	PDM-04	477637	9529050	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB05	PDM-08	472883	9522359	Matorral arbustivo	Bosque estacionalmente seco de llanura
MB06	PDM-09	480347	9517439	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB07	PDM-10	485496	9514490	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB08	PDM-11	480531	9514164	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB09	PDM-13	477686	9512489	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB10	PDM-15	491725	9532494	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB11	PDM-16	472633	9526755	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB12	PDM-17	477246	9524862	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB13	PDM-18	483963	9526975	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña
MB14	PDM-20	484781	9534799	Matorral arbustivo	Matorral xérico
MB15	PDM-24	484985	9521599	Bosque seco de colina baja	Bosque estacionalmente seco de colina y montaña