

CAPITULO 10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

MEDIO BIÓTICO - FAUNA



Transmisora Colombiana
de Energía S.A.S. E.S.P.



COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- MODIFICACIÓN 2 LICENCIA AMBIENTAL RESOLUCIÓN No. 170 / 2021- INFORMACIÓN ADICIONAL

Proyecto Segundo refuerzo de red
en el área oriental: Línea de transmisión
La Virginia – Nueva Esperanza 500 kV

UPME 07 2016

TCE-ET2W-GPB00-0003-1

Control de Cambios SMAYD LTDA

FECHA
22/03/2022
17/04/2022

VERSIÓN
VOA
VF

DESCRIPCIÓN
Versión inicial
Versión final

ELABORADO POR:
Grupo Interdisciplinario SMAYD LTDA

REVISADO POR:
A. Fajardo

APROBADO POR:
A. Fajardo

Control de Revisiones TCE

FECHA
01/10/2022
04/10/2022

VERSIÓN
VA1
V1

DESCRIPCIÓN
Devuelto con comentarios
Final

ELABORADO POR:
SMAYD LTDA

REVISADO POR:
L.Montenegro; N.Rojas; L. Barragán

APROBADO POR:
TCE S.A.S. E.S.P

ÍNDICE DE CONTENIDO

10. PLANES Y PROGRAMAS	4
10.1 Plan de Manejo Ambiental.....	4
10.1.1 Programa de Manejo Ambiental	4
10.1.1.1 Programa de Manejo Ambiental en las etapas de pre-construcción y construcción	4
10.1.1.1.2 Medio Biótico	4
a. TCE-F-Fau - Manejo de Fauna	5
b. TCE-F-Aves - Manejo para prevención de colisión de aves	21
10.1.1.2 Programa de manejo ambiental Etapa de Operación y Mantenimiento.	34
10.1.1.2.2 Medio Biótico.....	34
a. TCE-OM-Fau - Manejo de fauna.....	35
b. TCE-OM-Aves - Manejo para prevención de colisión de aves.....	41

Listado de Figuras

Figura 10-1. Desviador de vuelo tipo espiral (P&R TECH, 2018)	26
Figura 10-2. Desviadores de vuelo tipo aleta (P&R TECH, 2018).	26
Figura 10-3. Esquema de instalación de desviadores. A) esquema general de la línea, B) vanos comprendidos entre la torre 122N y 202. Fuente: Refocosta S.A.S. (2021).	27

Listado de tablas

Tabla 10-1. Programas de manejo ambiental para la etapa de pre-construcción y construcción Manejo de fauna.....	4
Tabla 10-2. Estaciones de muestreo para el monitoreo de fauna.....	11
Tabla 10-3. Estaciones de muestreo para el monitoreo de rutas de aves migratorias.....	11
Tabla 10-4. Vanos seleccionados para la instalación de Desviadores de vuelo. Modificación 2.....	27
Tabla 10-5. Cantidad de desviadores de vuelo.	28
Tabla 10-6. Programas de manejo ambiental para la etapa de operación y mantenimiento Manejo de fauna.....	34

10. PLANES Y PROGRAMAS

10.1 Plan de Manejo Ambiental

10.1.1 Programa de Manejo Ambiental

10.1.1.1 Programa de Manejo Ambiental en las etapas de pre-construcción y construcción

10.1.1.1.2 Medio Biótico

Fauna

Con base en la evaluación ambiental, del medio biótico y en las actividades a desarrollar durante las etapas de pre-construcción y construcción del proyecto UPME 07 -2016 así como en el análisis y evaluación de impactos, se formularon las medidas de manejo ambiental del componente fauna, lo que permite el control necesario y mejor aplicación de las medidas de manejo durante estas etapas del proyecto. Las medidas de manejo ambiental aplican para el área de influencia para el medio biótico (AI-Biótica); en la Tabla 10-1 se listan los programas de manejo para este recurso.

Tabla 10-1. Programas de manejo ambiental para la etapa de pre-construcción y construcción Manejo de fauna

MEDIO	PROGRAMA	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
		CÓDIGO	NOMBRE
BIÓTICO	Manejo de Fauna silvestre	TCE-F-Fau	Manejo de Fauna
		TCE-F-Aves	Manejo para Prevención de colisión de aves

Fuente: TCE, 2022

En las medidas de manejo se incluyen actividades de capacitación, estas serán realizadas al inicio de las actividades específicas de la obra y tendrán una frecuencia trimestral, siempre y cuando sea necesario reforzar los temas o mejorar las medidas de manejo establecidas. Las capacitaciones se realizarán en los frentes de obra y serán dirigidas por el personal ambiental del proyecto, de acuerdo con su temática. Los soportes serán: listado de asistencia, registro fotográfico y formato de evaluación.

TCE ejecutará el Plan de Manejo Ambiental a través de los profesionales ambientales de los contratistas de construcción, y realizará el control y seguimiento a través de la Gerencia de Sostenibilidad.

A continuación, se describen las medidas de manejo para cada uno de los programas de manejo de fauna silvestre presente en el medio biótico.

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia
– Nueva Esperanza 500kV - UPME 07 2016

a. TCE-F-Fau - Manejo de Fauna

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA			TCE-F-Fau
ETAPA		PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IMPORTANCIA
Adecuación de zonas de uso temporal, plazas de tendido y patios de almacenamiento	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Irrelevante
Conformación de corredores de accesos nuevos	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Irrelevante
Movilización de materiales, equipos, suministros y estructuras por transporte vehicular	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Irrelevante
Movilización de materiales, equipos, suministros y estructuras por transporte en semoviente	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Irrelevante
Movilización de materiales, equipos, suministros y estructuras por teleférico	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Irrelevante
		Modificación de hábitats de la fauna silvestre	Irrelevante
		Afectación de especies de fauna endémicas o amenazadas	Irrelevante
Movilización de materiales, suministros, estructuras y riego por helicóptero	Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Irrelevante
Operación de maquinaria en la línea	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Moderado
		Afectación de especies de fauna endémicas o amenazadas	Moderado
Remoción de la cobertura vegetal	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Moderado
		Afectación a rutas de desplazamiento y migración de aves	Irrelevante
		Afectación de especies de fauna endémicas o amenazadas	Moderado
Descapote	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Moderado
Montaje y vestida de estructuras	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Irrelevante
		Afectación a rutas de desplazamiento y migración de aves	Moderado

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE				CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA				TCE-F-Fau
Tendido del cable	Fauna	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Moderado	
		Modificación de hábitats de la fauna silvestre	Irrelevante	
		Afectación a rutas de desplazamiento y migración de aves	Moderado	
		Afectación de especies de fauna endémicas o amenazadas	Irrelevante	
OBJETIVO				
Prevenir la afectación de individuos de la fauna silvestre y/o la modificación de sus hábitats que se localicen en las áreas de intervención del proyecto o en áreas aledañas a éstas.				
METAS DE LA FICHA DE MANEJO				
DESCRIPCIÓN DE LA META	INDICADORES	TIPO DE INDICADOR	VALOR DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y MEDIO DE VERIFICACIÓN
Caracterizar la fauna silvestre (mamíferos, anfibios, reptiles y aves), antes y después de la etapa constructiva.	Cumplimiento monitoreos = (Cantidad de monitoreos de fauna ejecutados /Cantidad de monitoreos de fauna programados) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Antes y al finalizar la etapa constructiva. <u>Frecuencia de reporte:</u> Mensual
	Riqueza fauna = (Riqueza de fauna observada/ Riqueza de fauna estimada) *100. Nota: La riqueza estimada será calculada mediante el estimador no paramétrico con mayor grado de ajuste a los datos obtenidos.	Efectividad	Excelente: 80-100% Bueno: 60-80% Regular: 50–60% Deficiente: <50%	<u>Registros de verificación:</u> - Informe de caracterización de fauna - Formato Registro fauna avistada/Capturada - Registro fotográfico - Base de datos geográfica.
Ejecutar el 100% de las jornadas de ahuyentamiento de fauna silvestre presente en las áreas de intervención del proyecto, previo al inicio de las actividades de construcción y durante las actividades constructivas.	Jornadas ahuyentamiento = (Área total donde se aplicaron acciones de ahuyentamiento (ha) / Área total de intervención del proyecto (ha)) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Al inicio y durante las actividades de cada frente de trabajo <u>Frecuencia de reporte:</u> Trimestral <u>Registro de verificación:</u> - Informe de ahuyentamiento de fauna silvestre

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE				CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA				TCE-F-Fau
	Técnicas ahuyentamiento = (Número de técnicas de ahuyentamiento ejecutadas/ Número de técnicas de ahuyentamiento propuestas en PMA) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: < 50%	- Formatos de Ahuyentamiento de fauna - Base de datos geográfica. - Registro fotográfico
Ejecutar el rescate y reubicación del 100% de los individuos que no respondan a las técnicas de ahuyentamiento, previo al inicio de las actividades de construcción y durante las actividades constructivas	Individuos rescatados = (Número de individuos rescatados/ Número de individuos no persuadidos de abandonar el área de intervención con las técnicas de ahuyentamiento) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: < 50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Al inicio y durante las actividades de cada frente de trabajo <u>Frecuencia de reporte:</u> Trimestral <u>Registro de verificación:</u> - Informe de rescate y reubicación de fauna silvestre - Formatos de rescate y reubicación de fauna - Base de datos geográfica. - Registro fotográfico de rescate y reubicación de fauna.
	Individuos reubicados = (Número de individuos reubicados/ Número de individuos rescatados) * 100	Efectividad	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: < 50%	
Realizar acciones de manejo al 100% de los nidos de aves identificados en el área de intervención del proyecto.	Manejo nidos = (Número de acciones de manejo/ Número de nidos identificados en el área de intervención del proyecto) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: < 50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Durante las actividades de cada frente de trabajo <u>Frecuencia de reporte:</u> Trimestral <u>Registro de verificación:</u> - Informe de rescate y reubicación de fauna silvestre

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE				CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA				TCE-F-Fau
				- Formatos de rescate y reubicación de fauna - Georreferenciación de nidos. - Registro fotográfico
Monitorear las especies amenazadas, vulnerables o endémicas identificadas en las áreas de intervención durante la etapa de pre-construcción y construcción.	Caracterizaciones especies de interés= (Cantidad de caracterizaciones ejecutadas/ Cantidad de caracterizaciones programadas) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Semestral durante la etapa de construcción <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral con el ICA <u>Registro de verificación:</u> - Informe de monitoreo y seguimiento - Formato Registro de Fauna Avistada/Capturada - Registro fotográfico - Base de datos geográfica
Realizar las charlas de educación ambiental sobre el manejo de fauna silvestre dirigidas a trabajadores en las áreas de intervención del proyecto.	Charlas = (Cantidad de charlas de educación ambiental sobre el manejo de fauna silvestre realizadas / Cantidad de charlas de educación ambiental sobre el manejo de fauna silvestre programadas) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80 - 99% Regular: 50– 79% Deficiente: < 50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Al inicio y durante las actividades de cada frente de trabajo <u>Frecuencia de reporte:</u> Trimestral <u>Registros de verificación:</u> - Listado de asistencia a las charlas de educación ambiental y - Registro fotográfico de las charlas
	Asistencia charlas = (Cantidad de trabajadores en áreas de intervención del proyecto que asistieron a las	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80 - 99% Regular: 50 – 79%	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE				CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA				TCE-F-Fau
	charlas de educación ambiental sobre el manejo de fauna silvestre/ Cantidad de trabajadores en áreas de intervención del proyecto) *100		Deficiente: < 50%	
Instalar dispositivos antiescalamiento en las torres construidas dentro de coberturas boscosas y vegetación secundaria.	Antiescalamiento = (Cantidad de torres ubicadas dentro de coberturas boscosas y vegetación secundaria, en las que se instalaron dispositivos antiescalamiento / Cantidad de torres ubicadas dentro de coberturas boscosas) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: < 50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Al final de la fase constructiva de cada frente de trabajo <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral <u>Registros de verificación:</u> - Registro fotográfico y/o fílmico. - Georreferenciación de torres con dispositivos antiescalamiento
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL				
Síntesis de las medidas de Manejo	Síntesis del lugar aplicación	Tipo de Medida		
		Prevención	Mitigación	
1. Monitoreo de fauna y rutas migratorias	Área de influencia del medio biótico	X		
2. Ahuyentamiento de fauna silvestre	Áreas de intervención del proyecto	X		
3. Rescate y reubicación de individuos	Áreas de intervención del proyecto	X		
4. Manejo de nidos de aves	Área de intervención del proyecto	X		
5. Monitoreo de especies endémicas, vulnerables y amenazadas	Área de influencia del medio biótico	X		
6. Charlas de educación ambiental sobre el manejo de fauna silvestre	Área de influencia del Proyecto	X		
7. Instalación de dispositivos antiescalamiento en las torres construidas dentro de coberturas boscosas y vegetación secundaria	Torres eléctricas ubicadas en coberturas boscosas y vegetación secundaria	X		
DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS MEDIDAS DE MANEJO (ACTIVIDADES)				

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
1. Aspectos generales Previo al inicio de las medidas de manejo, se deberá planificar las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, teniendo en cuenta lo siguiente para el desarrollo del proceso: - Planear el monitoreo para todos los grupos de fauna terrestre, a realizarse antes del desarrollo de actividades constructivas en las áreas de influencia de proyecto, a fin de identificar el efecto del aprovechamiento forestal en la presencia y ocurrencia de las especies reportadas desde la línea base, con énfasis en la caracterización de parches de hábitat, núcleo y corredor de las especies <i>Leopardus tigrinus</i>, <i>Aotus griseimembra</i>, <i>Aotus lemurinus</i> y <i>Saguinus leucopus</i> y áreas con ausencia de puntos de caracterización, identificados en el área de influencia. - Planificar los métodos a implementar durante las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, considerando la intensidad de los métodos aplicados y el tiempo estimado para su ejecución, considerando las actividades logísticas requeridas, la capacitación del personal, la obtención del equipo necesario para las actividades programadas (guantes, trampas, cebos, tela para tapar las trampas, bolsas de tela, binoculares, cámara fotográfica, balanza electrónica, calibrador, linternas, entre otros); y la organización del material veterinario requerido para la atención de emergencias (sedantes, jeringas, guantes, gasa, equipo de sutura, entre otros). - Diseñar los protocolos de campo para ahuyentamiento, rescate y reubicación, así como las planillas o formatos de registros, donde se tendrán en cuenta los datos de las especies encontradas (nombre científico, nombre común, familia, orden), el número de individuos por especie rescatados, ecosistema en el que se encontraron, la fecha del ahuyentamiento, fecha de rescate y/o reubicación, el estado sanitario, la georreferenciación del sitio de ahuyentamiento y rescate, el sitio de reubicación y la descripción corta del método de ahuyentamiento o rescate utilizado. - Identificar las zonas de reubicación: Con el fin de salvaguardar la integridad y permanencia de los individuos reubicados en áreas de conservación y compensación, que garanticen la presencia de hábitats ecológicamente equivalentes a sus sitios de rescate, disponibilidad de alimento, calidad del agua y viabilidad ecológica. - Identificar rutas de movilización de los individuos: para garantizar que los individuos se desplacen hacia las áreas de conservación, compensación y/o ecosistemas naturales más cercanos; evitando que se dirijan hacia centros poblados, vías, ecosistemas transformados o zonas de riesgo para la fauna ahuyentada; se deberá establecer la dirección de las rutas de movilización de los individuos durante las actividades de ahuyentamiento, de tal forma que se propenda por su seguridad y conservación. En las áreas cuyas condiciones no cumplan con los requisitos necesarios para el desarrollo de rutas de ahuyentamiento y flujo de la fauna silvestre a las áreas de compensación, conservación del proyecto y/o ecosistemas naturales, se deberán establecer los mecanismos para su salvamento, siguiendo los protocolos de campo para rescate y reubicación de fauna. - Diseñar el protocolo de manejo de las especies identificadas como endémicas, o en algún grado de amenaza o vulnerabilidad, teniendo en cuenta los protocolos de manejo, la identificación de su distribución, dieta alimenticia, rutas migratorias, riesgos existentes para la reubicación y/o traslado de estas especies, entre otras consideraciones. - Realizar el diseño de protocolos veterinarios, donde se tendrán en cuenta los datos generales (veterinario, fecha, entre otros); y datos específicos de tratamiento aplicado a los ejemplares capturados (nombre común y nombre científico, procedimientos anestésicos, tipo de lesión, posible causa de la lesión o fallecimiento, tiempo de cuarentena, sutura o procedimiento realizado, respuesta del animal, recuperación, anormalidades, cicatrices, motivo fallecimiento, entre otros).	
2. Monitoreo de fauna silvestre y rutas migratorias En el Anexo 10.2.1. se presenta el procedimiento metodológico para el Monitoreo de Fauna silvestre y Rutas de aves migratorias, el cual se deberá realizar en el área influencia biótica de todo el proyecto UPME 07/2016; este monitoreo deberá realizarse antes y después de la etapa constructiva, a fin de identificar y analizar el efecto del aprovechamiento forestal en la presencia y ocurrencia de las especies reportadas desde la línea base, teniendo en cuenta además, la caracterización de parches de hábitat, núcleo y corredores para las especies <i>Leopardus tigrinus</i>, <i>Aotus griseimembra</i>, <i>Aotus lemurinus</i> y <i>Saguinus leucopus</i>, identificados en el área de influencia de todo el proyecto. Las estaciones de muestreo establecidas para el Monitoreo de fauna para todo el proyecto se presentan en la Tabla 10-2, cuya definición y justificación se incluye en el Anexo A10. Plan de manejo.	

Tabla 10-2. Estaciones de muestreo para el monitoreo de fauna.

Estación de muestreo	ID_MUES_PT	Departamento	Municipio	Vereda	Altitud (msnm)	Coordenada Este	Coordenada Norte
No.001	MUT-LAV0017-00-2019-0001	Risaralda	La Virginia	La Palma	1300	4686523,759	2103351,895
No.002	MUT-LAV0017-00-2019-0002	Caldas	Belalcázar	La Romelia	907	4693735,149	2115512,513
No.003	MUT-LAV0017-00-2019-0003	Caldas	Manizales	Colombia	907	4707749,086	2125416,282
No.004	MUT-LAV0017-00-2019-0004	Caldas	Neira	Ceylán	1501	4718576,621	2131791,445
No.005	MUT-LAV0017-00-2019-0005	Caldas	Neira	El Cardal	2197	4721533,258	2135721,548
No.006	MUT-LAV0017-00-2019-0006	Caldas	Aránzazu	San Antonio	2080	4727436,715	2140087,836
No.007	MUT-LAV0017-00-2019-0007	Caldas	Salamina (caldas)	La Aguadita	2774	4738079,385	2145746,612
No.008	MUT-LAV0017-00-2019-0008	Caldas	Marulanda	Mollejones	2722	4746793,776	2140761,341
No.009	MUT-LAV0017-00-2019-0009	Caldas	Manzanares	El Toro	2635	4755509,475	2134617,741
No.010	MUT-LAV0017-00-2019-0010	Tolima	Casabianca	Palma-Peñitas	1981	4767312,112	2120125,694
No.011	MUT-LAV0017-00-2019-0011	Tolima	Falan	El Llano	1877	4772841,031	2114244,579
No.012	MUT-LAV0017-00-2019-0012	Tolima	Armero guayabal	Parroquia	1044	4781817,798	2110049,129
No.013	MUT-LAV0017-00-2019-0013	Tolima	Ambalema	Mangon tajo medio	293	4796943,323	2091496,435
No.014	MUT-LAV0017-00-2019-0014	Cundinamarca	Beltrán	Gramalotal	240	4804574,76	2084179,351
No.015	MUT-LAV0017-00-2019-0015	Cundinamarca	Pulí	Inspección Valparaíso	558	4817739,805	2079859,401
No.016	MUT-LAV0017-00-2019-0016	Cundinamarca	Quipile	Oriente	1441	4829987,124	2077823,221
No.017	MUT-LAV0017-00-2019-0017	Cundinamarca	Tena	Doima	1040	4840013,371	2073425,38
No.018	MUT-LAV0017-00-2019-0018	Cundinamarca	San Antonio del Tequendama	Cusio	2667	4853072,591	2065598,449

Fuente Refocosta S.A.S (2021)

Por otro lado, las estaciones de muestreo establecidas para el Monitoreo rutas de aves migratorias para todo el proyecto se describen en la Tabla 10-3, cuya definición y justificación se incluye en el Anexo A10. Plan de manejo. Teniendo en cuenta que los periodos de actividad de las rutas migratorias que se desarrollan en el entorno del proyecto, la ejecución de este monitoreo se realizará antes de la etapa constructiva y en temporada de migración.

Tabla 10-3. Estaciones de muestreo para el monitoreo de rutas de aves migratorias.

Estación de muestreo	ID_MUES_PT	Departamento	Municipio	Vereda	Altitud (msnm)	Coordenada este	Coordenada norte
No.01	MUT-LAV0017-00-2019-001	Risaralda	Pereira	La Paz	1075	4683575,178	2096330,212
No.02	MUT-LAV0017-00-2019-002	Caldas	Belalcázar	La Paloma	1260	4688181,851	2106161,459

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE						CÓDIGO	
FICHA DE MANEJO DE FAUNA						TCE-F-Fau	
No.03	MUT-LAV0017-00-2019-003	Caldas	Risaralda	Montecristo	942	4696112,513	2118191,914
No.04	MUT-LAV0017-00-2019-004	Caldas	Manizales	Colombia	993	4705903,87	2123922,543
No.05	MUT-LAV0017-00-2019-005	Caldas	Neira	El Cardal	2080	4720719,98	2134259,454
No.06	MUT-LAV0017-00-2019-006	Caldas	Aránzazu	La Guaira	2429	4728548,954	2141152,595
No.07	MUT-LAV0017-00-2019-007	Caldas	Marulanda	El Páramo	3068	4740627,508	2143328,338
No.08	MUT-LAV0017-00-2019-008	Caldas	Manzanares	El Toro	2643	4755113,659	2135021,873
No.09	MUT-LAV0017-00-2019-009	Tolima	Fresno	Holdown	1753	4764452,574	2123622,58
No.010	MUT-LAV0017-00-2019-010	Tolima	Falan	Paraíso	1392	4776119,283	2112653,697
No.011	MUT-LAV0017-00-2019-011	Tolima	Lérida	Las Rosas	711	4784593,521	2105737,11
No.012	MUT-LAV0017-00-2019-012	Tolima	Ambalema	Chorrillo	319	4795445,564	2093292,04
No.013	MUT-LAV0017-00-2019-013	Cundinamarca	Pulí	El Carmen	1376	4816405,78	2080439,10
No.014	MUT-LAV0017-00-2019-014	Cundinamarca	Quipile	El Diamante	1440	4830366,438	2077828,049
No.015	MUT-LAV0017-00-2019-015	Cundinamarca	Tena	Guasimal	1163	4845144,222	2071358,243
No.016	MUT-LAV0017-00-2019-016	Cundinamarca	Soacha	Canoas	2633	4858014,736	2063571,881

3. Ahuyentamiento de fauna

El ahuyentamiento de fauna es un conjunto de técnicas dirigidas a generar estrés en los individuos presentes en el entorno y por lo tanto persuadirlos de realizar un desplazamiento hacia hábitats con condiciones más favorables, esto con el fin de reducir el riesgo de incidentes producto de las actividades constructivas en el proyecto.

Sobre las acciones encaminadas al ahuyentamiento de fauna silvestre, previo a la etapa de construcción del proyecto, se deberán iniciar las actividades con la exploración del 100% del área a intervenir en cada frente de trabajo, a fin de establecer las condiciones de dicha área, las actividades logísticas requeridas y los métodos necesarios de acuerdo con los grupos de fauna presentes, permitiendo de esta manera encaminar correctamente el desplazamiento de los individuos ahuyentados, hacia los ecosistemas naturales más cercanos, y lo más retirado posible de centros poblados, vías o ecosistemas transformados de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento de ahuyentamiento de fauna (Anexo 10.2.3.). Esta exploración deberá realizarse máximo 1 día antes de la entrada de la cuadrilla de aprovechamiento forestal en zonas de cobertura natural o seminatural o hasta máximo 3 días en coberturas artificializadas (pastizales, pastos enmalezados, pastos arbolados y áreas abiertas) antes del ingreso de la cuadrilla de conformación y adecuación de áreas provisionales.

Esta exploración deberá realizarse máximo 1 día antes de la entrada de la cuadrilla de aprovechamiento forestal en zonas de cobertura natural o seminatural o hasta máximo 3 días en coberturas artificializadas (pastizales, pastos enmalezados, pastos arbolados y áreas abiertas) antes del ingreso de la cuadrilla de conformación y adecuación de áreas provisionales.

Durante esta exploración se deberán identificar los sitios naturales que tengan las condiciones necesarias para proveer refugio a las diferentes especies con posible presencia en el área, verificándose si estos sitios se encuentran en uso, inspeccionando entradas, rutas de ingreso o cualquier otro indicio reciente de algún ocupante.

Una vez determinado el estado del área, y de los refugios, se procederá al ahuyentamiento siguiendo los protocolos establecidos en el procedimiento de ahuyentamiento de fauna (Anexo 10.2.3), los cuales pueden ser por inducción indirecta (pasiva) o directa (activa), según el criterio técnico del grupo de profesionales idóneo que haya sido asignado a la labor, tal como se describe a continuación:

3.1. Inducción indirecta o pasiva

La inducción indirecta o pasiva de individuos consistirá en la remoción de forma manual y gradual, de los refugios de fauna identificados en el área de intervención, tales como: horquetas de árboles, árboles caídos, nidos, cúmulos de hojarasca, palizadas y cuevas en paredes rocosas o en el suelo (Torres-Mura, Riveros-Riffo, & Escobar-Gimpel, 2014). En cada refugio identificado,

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
se procederá a realizar el bloqueo y perturbación de tantas entradas como sea posible utilizando sustrato de la misma zona (rocas, varas, ramas y hojarasca), a fin de crear modificaciones en el hábitat que eviten el uso de estos refugios, alertando a los individuos sobre la posible presencia de peligros, forzando su huida y búsqueda de un nuevo refugio fuera del área de intervención. Este tipo de ahuyentamiento es efectivo principalmente para grupos de baja movilidad como reptiles, mamíferos fosoriales y algunas aves, y presenta eficacia estimada entre el 60% y el 70% de individuos ahuyentados del total esperado presente en el entorno. En caso de determinarse que el refugio se encuentra habitado al momento de la inspección, se procederá a inducir al animal a abandonarlo mediante la inducción directa o activa. 3.2. Inducción directa o activa La inducción directa o activa, consistirá en la perturbación controlada del área de intervención, provocando el desplazamiento de los individuos de fauna presentes en el momento de la inspección, desde su lugar de origen hacia zonas inmediatamente adyacentes, lo cual significaría una ventaja para la fauna ahuyentada, ya que se mantienen en un ambiente relativamente conocido y familiar con una alta probabilidad de encontrar refugio y alimento similar al de su área de origen (Torres-Mura, Riveros-Riffo, & Escobar-Gimpel, 2014). Dicha perturbación deberá realizarse, mediante técnicas auditivas, olfativas y mecánicas según la conformación paisajística de cada uno de los sitios a intervenir y el grupo de vertebrado a ahuyentar. Este tipo de ahuyentamiento es efectivo principalmente para grupos alta movilidad como aves, mamíferos y algunos reptiles. A continuación, se describen las diferentes técnicas para la aplicación de esta metodología: • Ahuyentamiento auditivo: Esta técnica consiste en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas o bocinas, de alta intensidad (decibeles), que hagan que los animales susceptibles al ruido se desplacen rápidamente. Así mismo, con ayuda de un parlante con suficiente potencia (~100w), se deberá realizar la reproducción aleatoria de vocalizaciones de aves depredadoras que habiten en la zona, a fin de provocar que las aves las escuchen en el área y se desplacen en sentido contrario al área de intervención. Estos equipos deberán ser operados aleatoriamente durante el día con intervalos de silencio amplios, para evitar familiaridad con el estímulo, tanto antes, como durante las actividades de la construcción. Con esta técnica se espera un porcentaje de eficacia de entre 40% y el 50% del total de individuos presentes en el entorno. • Ahuyentamiento olfativo: Esta técnica consiste en el uso de productos químicos (creolina, citronela, naftalina o amoníaco), que produzcan una reacción de aversión en los individuos de fauna expuestos a estos, provocando su huida del entorno (Rodríguez-Marín y Aguirre, 2019). Adicionalmente y a criterio del equipo profesional que realice la labor, podrá hacerse uso de bombas de humo como repelente natural, en cuevas, madrigueras y cualquier otro sitio confinado, ya que los individuos expuestos a estas reaccionan huyendo ante la posible presencia de fuego. Con esta técnica se espera un porcentaje de eficacia de alrededor del 30% del total de los individuos presentes en el entorno. • Ahuyentamiento mecánico: Esta técnica consistirá en la utilización de varas o cuerdas, que permitan realizar movimientos o vibraciones fuertes, mediante el golpeteo de la madera, la agitación de la vegetación, el levantamiento de troncos y piedras y demás acciones estresantes en los sitios de forrajeo y zonas de descanso (perchas), de los individuos de fauna presentes en el área de intervención, de tal manera que se cree desinterés por la permanencia en el lugar, provocando su huida inmediata a un nuevo sitio, con esta técnica se espera un porcentaje de eficacia de alrededor del 20% del total de los individuos presentes en el entorno. En los refugios habitados al momento de la inspección, se procederá al ahuyentamiento del animal mediante la orientación de sonidos fuertes, movimientos o vibraciones alrededor del refugio o la aspersión de olores desagradables en entradas auxiliares (o sitios que permitan que el animal perciba el olor sin verse comprometido directamente con el químico), de tal forma que se inciten al animal a retirarse del lugar. Por otro lado, en caso de encontrar mayor viabilidad en otra técnica, la misma podrá utilizarse siempre y cuando esté avalada por la interventoría del proyecto. Este tipo de ahuyentamiento es efectivo principalmente para grupos de alta movilidad como aves, mamíferos y algunos reptiles, sin embargo, será necesario combinar las diferentes técnicas antes mencionadas, ya que su eficacia se ve condicionada por la	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
dinámica ecológica de los diferentes grupos que habiten los ecosistemas, pudiéndose esperar un porcentaje de eficacia entre el 70 y el 90% de individuos ahuyentados.	
4. Rescate y reubicación de fauna Cuando las acciones de ahuyentamiento no son suficientes para provocar el desplazamiento dirigido de los individuos de fauna presentes en el área de intervención, se deberá proceder a ejecutar los Procedimiento de rescate y reubicación de fauna (Anexo 10.2.4.), en los cuales se establecerán las medidas para el rescate adecuado de las especies encontradas, así como las medidas para su reubicación en áreas apropiadas que brinden hábitats ecológicamente equivalentes y disponibilidad de recursos que aseguren su supervivencia. Estos protocolos, deberán dar especial atención al rescate de individuos pertenecientes a especies que estén clasificadas en alguna categoría de amenaza, endémicas, de hábitos especial (fosoriales, arborícolas o terrestres) que le confieran poca movilidad, así como individuos en estadios juveniles, que presenten un deterioro aparente de salud, o que pueden verse mayormente afectados por las actividades en de pre-construcción y construcción. Adicionalmente, como registro de verificación para cualquiera de las acciones realizadas, se deberá realizar un registro detallado de las especies encontradas (nombre científico, común, familia, orden), número de individuos por especie rescatados, estado y ecosistema del registro, estado sanitario de los individuos, fecha de captura y reubicación, georreferenciación del sitio de rescate y de reubicación, descripción corta del método de ahuyentamiento utilizado Formatos de rescate y reubicación de fauna Anexo (10.3.2.) y un registro fotográfico de las actividades de rescate y reubicación realizadas. Todas las acciones de captura y manipulación de individuos de fauna, incluidas las realizadas durante monitoreos y caracterizaciones, son avaladas por el Permiso de Recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad para el desarrollo de las actividades del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, que fue otorgado mediante la Resolución 170 de 2021 (Artículo Quinto, numeral 1) y la Resolución 1363 del 4 de agosto de 2021. Para las capturas con fines de identificación taxonómica solo se realizará un máximo de dos individuos por un periodo no superior a 24 horas, durante las cuales se procurarán las condiciones óptimas a los individuos. Solo se coleccionarán individuos de fauna de forma definitiva, si éstos representan un nuevo registro para la zona; en cuyo caso los ejemplares deberán ser depositados en colecciones biológicas certificadas con la respectiva carta de depósito. A continuación, se presentan algunas consideraciones para tener en cuenta para cada uno de los grupos de fauna silvestre presentes en el área de influencia del proyecto: 4.1. Herpetos (Anfibios y reptiles) Debido a su baja movilidad, la mayoría de la herpetofauna no responde de manera positiva al proceso de ahuyentamiento, por lo que se requerirá su captura y reubicación, a fin de asegurar la menor afectación posible en las especies de este grupo presentes en las áreas de intervención. Dicha actividad, deberá iniciarse con la búsqueda activa de individuos en todos los microhábitats presentes en el área, tales como: cuevas, hojarasca, palizadas, arbustos, troncos en descomposición, cuerpos de agua y árboles. Posteriormente se evaluará el riesgo que representa el ejemplar visualizado, así como los riesgos a los que este se exponen durante las actividades de rescate, ya que el método de restricción más adecuado dependerá en gran medida de la especie a manipular. Por consiguiente, se deberá seguir los lineamientos establecidos por los protocolos de Procedimientos de rescate y reubicación de fauna (Anexo 10.2.4.), teniendo en cuenta los siguiente (Torres-Mura, Riveros-Riffo, & Escobar-Gimpel, 2014): – Captura manual: Este método, se deberá usar principalmente para el manejo de anfibios y de ciertas especies de reptiles no venenosos, que por su morfología y movimiento pueden ser sujetados con la mano, procurando no exceder la fuerza de restricción para evitar provocar que los individuos de reptiles desprendan sus colas. – Redes de mano (nasas): Este método se deberá usar principalmente en reptiles como lagartos y algunos ofidios. La restricción debe ser rápida en todos los casos y debe cumplir un objetivo claramente establecido. (Asociación de Cultivadores de Mangle-ACULPAS y Establecimiento Público Ambiental de Cartagena-EPA CARTAGENA, 2015)	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
– Gancho y pinza herpetológica: Este método se deberá emplear para serpientes venenosas, generando la restricción de la cabeza del individuo para facilitar su manipulación. Una vez capturados los individuos a rescatar, se deberán colocar en bolsas de tela, snakebags o cajas plásticas, adecuadas al criterio profesional, con agua o material vegetal humedecido, que permita evitar la deshidratación durante el traslado. Procurando, además, que las bolsas estén ubicadas en sombra y almacenadas el menor tiempo posible, a fin de evitar la muerte de los individuos por estrés, deshidratación o choque térmico. En caso tal de requerirse manipulación y colecta para la toma de registros fotográficos y descripciones taxonómicas, solo se realizará la captura temporal de máximo dos (2) especímenes, por un tiempo no mayor a 24 horas, en el cual se deberán garantizar las buenas condiciones de los individuos. 4.2. Aves La captura física se enfocará en las aves de poca movilidad que se encuentren perchando o deambulando en el área de intervención, como es el caso de las aves nocturna, que, por su hábito, es posible que, durante las actividades, no se desplacen fácilmente sino más bien que traten de camuflarse o esconderse. Es así que, una vez sea visualizado el individuo, el profesional evaluará y determinará los riesgos y la viabilidad de la captura (ubicación espacial, tamaño del ejemplar, la reacción ante el acercamiento y el posible despliegue de reacciones antagonistas agresivas por la manipulación), de modo tal que cuando el riesgo resulte bajo o medio, se procederá con el método más adecuado que garantice el buen desarrollo del rescate según los lineamientos establecidos por los Procedimientos de rescate y reubicación de fauna (Anexo 10.2.4.), entre los que se podrán tener en cuenta: – Captura manual: Sujeción del individuo con ayuda de una pequeña manta o sábana opaca, que tape al animal completamente, de tal modo que le impida la visualización de la luz y el movimiento del personal, sin ejercer excesiva presión sobre sus plumas. – Captura persuasiva: Perturbación dirigida del individuo con ayuda de ramas, ruido, golpeteo en el suelo o barreras físicas que propicien la huida del animal en dirección a trampas “Tomahawk, guacales o cajas adecuadas para el traslado seguro del ejemplar (Asociación de Cultivadores de Mangle-ACULPAS y Establecimiento Público Ambiental de Cartagena-EPA CARTAGENA, 2015) – Captura con redes: Mediante el uso de redes de niebla o nasas se propenderá por el atrapamiento de los individuos para su manipulación (Asociación de Cultivadores de Mangle-ACULPAS y Establecimiento Público Ambiental de Cartagena-EPA CARTAGENA, 2015) En cualquiera de los casos, los profesionales encargados deberán permanecer alerta ante cualquier dificultad que resulte en traumatismos para el ejemplar durante su captura y manipulación. En caso tal de requerirse manipulación y colecta para la toma de registros fotográficos y descripciones taxonómicas, solo se realizará la captura temporal de máximo dos (2) especímenes, por un tiempo no mayor a 24 horas, en el cual se deberán garantizar las buenas condiciones de los individuos. • Manejo de nidos En cuanto al manejo de los nidos de aves identificados en las áreas a intervenir por el proyecto, se seguirán las metodologías establecidas en los Procedimientos de rescate y reubicación de fauna (Anexo 10.2.4.), incluyendo los refugios o nidos de especies rastreras, teniendo en cuenta lo siguiente: – El estado de desarrollo de los individuos hallados. – La presencia de los parentales. – El intervalo de tiempo entre el avistamiento y el inicio de las actividades de intervención.	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
En casos en que los polluelos puedan emitir alguna vocalización fuerte, estos deberán ser arribados, induciendo a los padres a seguir el nido, para que continúen criando la nidada en una nueva ubicación, muy próxima a la inicial (Tovar, 2019). Una vez el arribamiento sea realizado, se deberá hacer seguimiento para verificar que los padres ubiquen el nido y lo acepten. Si el arribamiento no es posible, y el intervalo de tiempo entre el avistamiento y el inicio de las actividades de intervención es lo suficientemente amplio para esperar a que los huevos o neonatos se desarrollen hasta la formación de plumas, el nido deberá dejarse intacto, marcando el sitio (árbol, arbusto, tronco hueco, etc.) con el método más adecuado para la zona de trabajos y georreferenciando su ubicación; con el objetivo de realizar monitoreos periódicos hasta que los individuos terminen su desarrollo o inicien las labores de los frentes de obra. En caso tal, que las labores de aprovechamiento obliguen al retiro del nido, y su arribamiento tampoco sea posible, los polluelos serán remitidos a la corporación ambiental correspondiente. Por otro lado, si el nido se encuentra desocupado o en proceso de elaboración, este se inhabilitará destruyéndolo completamente. En cualquiera de los casos, el registro de las actividades de manejo de nidos deberá realizarse en el formato de ahuyentamiento (Anexo 10.3.2.) y rescate y reubicación de fauna (10.3.3.). En aquellos casos en los cuales el nido se encuentre a alturas superiores a los 1,5 m, se deberá tomar registro del sitio de avistamiento, georreferenciándose y señalizándose, para la planificación posterior de una forma segura de rescate en coordinación con personal capacitado y certificado en trabajo seguro en alturas. Los individuos del nido rescatado serán evaluados de forma tal que se verifique la ausencia de lesiones, el buen estado de salud y la capacidad de movilidad. En caso tal de que algún ejemplar manifieste traumatismos que puedan afectar su inmediata reubicación al sitio de disposición final, se procederá a su remisión a corporaciones autónomas regionales, dentro de este proceso se tendrá en cuenta el Acta de entrega de fauna.	
4.3. Mamíferos Las especies de mamíferos son altamente móviles y susceptibles a las actividades de ahuyentamiento, sin embargo, existen individuos de hábito fosorial cuyo reflejo será esconderse en lugar de huir, así como individuos que pueden quedar atrapados o heridos, haciéndose necesaria su captura para asegurar la conservación de estos. Por lo que, para la captura de mamíferos presentes en el área de intervención que no pudieron ser ahuyentados, se deberá seguir los lineamientos establecidos por los Procedimientos de rescate y reubicación de fauna (Anexo 10.2.4.), empleado las técnicas adecuadas para la manipulación y transporte para cada individuo, entre los que se encuentran: – Captura dirigida: Uno de los métodos menos invasivos para la captura de mamíferos, será el uso de trampas con cebos y barreras físicas que permitan dirigir a los individuos a una trampa, encierro o refugio. Para esto, podrán usarse trampas de tipo Sherman para mamíferos pequeños, trampas de tipo Tomahawk para mamíferos medianos o trampas-jaula para mamíferos de mayor tamaño. – Captura con Pértiga: Este método es útil para la restricción de mamíferos de mediano tamaño, pero requiere experticia por parte del personal encargado del rescate, de manera que los individuos puedan ser restringidos y llevados a guacales o contenedores, evitando traumatismos o estrés excesivo que ponga en riesgo la vida del animal. – Captura con redes: Este método permite la captura tanto de individuos voladores como de mamíferos de mediano porte. Y pueden usarse de manera estática con redes de niebla o mediante persecución del ejemplar capturándolo con Nasas. Debido a que los adultos pueden abandonar las madrigueras con las crías, en el proceso de ahuyentamiento, es importante el rescate y reubicación de estas a sitios contiguos y seguros, mediante el arribamiento de las crías, a fin de dirigir a los parentales fuera de las áreas de intervención, siguiendo el olor que liberan sus crías. Cabe resaltar, que se deberá minimizar al máximo posible, la manipulación directa de las crías o madrigueras, dada la fragilidad de estas. En caso tal de requerirse manipulación y colecta para la toma de registros fotográficos y descripciones taxonómicas, solo se realizará la captura temporal de máximo dos (2) especímenes, por un tiempo no mayor a 24 horas, en el cual se deberán garantizar las buenas condiciones de los individuos.	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
4.4. Valoración del estado de salud de los individuos capturados Una vez se logre la inmovilización del animal capturado, este deberá ser remitido al profesional veterinario encargado de realizar una evaluación del estado del ejemplar, a fin de asegurar un estado óptimo de salud del individuo, descargar cualquier efecto negativo de las actividades relacionadas con la construcción de la línea sobre el estado de salud de los individuos y detectar cualquier condición desfavorable impida su reubicación debido a su baja viabilidad ecológica. Cuando la valoración indique un estado general negativo, el animal será trasladado a los centros de atención veterinaria de las corporaciones autónomas regionales. Como soporte de esta medida se deberán realizar actas de entrega de fauna suministradas por la corporación o en su defecto las que maneje el contratista (lineamientos establecidos por los Procedimientos de rescate y reubicación de fauna (Anexo 10.2.4.). Cabe resaltar que muchas especies de fauna son particularmente sensibles al movimiento y a los ruidos, así como al contacto humano directo, por lo que la cantidad de personas involucradas en su procesamiento debe reducirse al mínimo necesario, lo que correspondería a dos personas: un profesional veterinario y un asistente. 4.5. Transporte y Reubicación de Fauna rescatada Una vez avaladas las buenas condiciones de salud de los individuos, se deberá proceder a su liberación, en las zonas de reubicación seleccionadas previo al desarrollo de las actividades de intervención en el entorno del proyecto, teniendo en cuenta que las condiciones bióticas y abióticas del área seleccionada, sean similares a las condiciones del sitio de origen del individuo, de tal manera que se permita garantizar su supervivencia y reincorporación al entorno del área, cumpliendo con sus funciones biológicas y ecológicas, y minimizando en la mayor medida posible las afectaciones a la dinámica poblacional del área a intervenir. Una vez realizado el análisis del sitio de reubicación se procederá a un registro fotográfico y coordenadas geográficas de cada una de las reubicaciones realizadas por el personal de fauna y se llevará registro de los animales liberados en los formatos correspondientes. El transporte de los individuos ante una valoración médica positiva o negativa se procurará de manera inmediata. Los medios de contención y los factores que involucran el transporte de los animales serán evaluados por cada profesional a cargo, procurando siempre el bienestar de cada individuo y la menor manipulación posible a fin de evitar generar estrés en el individuo. 5. Manejo de especies de interés especial en el Área de Influencia Biótica del proyecto. Durante la caracterización de fauna presente en el área de influencia del proyecto (Capítulo 5: Caracterización del área de influencia, numeral 5.2.1.1 Ecosistemas terrestres) se identificaron siete (7) especies endémicas dentro del área de influencia biótica del proyecto, de las cuales tres (3) pertenecen al grupo de los reptiles y cuatro (4) al grupo de los anfibios. Adicionalmente se identificaron cuatro (4) especies en alguna categoría de amenaza según la IUCN y trece (13) especies de aves. Para las especies amenazadas según la Resolución 1912 del 15 de septiembre del 2017 del MADS se presentan medidas de manejo para cada especie descritas en el numeral 5.1 de las actividades descritas en esta ficha. Como medidas de manejo para las especies de interés especial se aplicarán las actividades de inspección, ahuyentamiento, rescate y reubicación, y manejo de nidos para el caso de las aves de acuerdo en lo consignando dentro de la ficha TCE-F-Fau y los procedimientos establecidos para cada una de estas. Las actividades estarán concentradas en coberturas y altitudes de distribución propias de cada especie según lo consignado dentro de la caracterización de fauna en el área de influencia biótica del proyecto (Capítulo 5: Caracterización del área de influencia, numeral 5.2.1.1 Ecosistemas terrestres), las actividades de inspección y ahuyentamiento se deben realizar de forma exhaustiva hasta asegurar la ausencia o el desplazamiento de los individuos fuera del área de intervención. La captura y manipulación de las especies de importancia especial solo será posible si se presentan condiciones de salud poco favorables, incidente con la infraestructura o cualquier otro factor que limite su movilidad y capacidad para desplazarse del área en la cual se ejecutan las actividades de ahuyentamiento, en este caso se deberá ejecutar el procedimiento de rescate y reubicación de individuos, y el procedimiento de evaluación veterinaria a fin de realizar un correcto manejo del individuo evitando producir estrés y de evidenciar razones por las cuales se presenta las limitaciones a la movilidad. Si el individuo se encuentra en condiciones de ser liberado este deberá ser transportado hasta el área de reubicación más cercana evitando la mayor cantidad	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
de manipulación; si por el contrario el individuo no se encuentra en condiciones óptimas deberá ser remitido a los centros de atención a fauna silvestre habilitados por las corporaciones autónomas regionales. Por lo tanto es necesario que antes de iniciar las actividades descritas, el contratista y TCE establezcan la forma de gestión ante la corporación ambiental (Corporación autónoma de Cundinamarca, CAR), sobre la implementación de un protocolo de acción inmediata en el caso de tener que realizar la captura de individuos de esta especie. Para así poder trasladar a los individuos lo más pronto posible al centro de atención más cercano. Todos los procedimientos serán verificados mediante la georreferenciación de sitios de rescate y reubicación (Cuando sea necesario), acatas de entrega a corporaciones autónomas regionales y registro audiovisual. 5.1. Medidas de manejo de especies amenazadas según la Resolución 1912 del 15 de septiembre del 2017 del MADS. Dentro de la caracterización de fauna realizada al área de influencia del proyecto (Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental), se registraron cuatro especies catalogadas en alguna categoría de amenaza nacional según la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS); Andigena hypoglaucha (Terlaque andino) y Aotus lemurinus (mono nocturno). Para cualquier otra especie registrada y catalogada en alguna categoría de amenaza nacional según la Resolución 1912 del 15 de septiembre del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible e identificada dentro del área de influencia biótica del proyecto durante las actividades desarrolladas en etapa de construcción se deberán plantear medidas de manejo específicas según las necesidades de conservación de las poblaciones que se desarrollan en el entorno del proyecto. A continuación, se presentan las medidas de manejo definidas para las especies amenazadas registradas en el área de influencia durante la caracterización de fauna. 5.1.1. Manejo de la especie Leopardus Tigrinus (Tigrillo lanudo) El tigrillo gallinero (Leopardus Tigrinus) es una especie catalogada como Vulnerable UICN decreciendo. Sus principales amenazas están relacionadas con la transformación y pérdida del hábitat por la extensión agropecuaria, la fragmentación por la construcción de vías y establecimientos humanos y la caza ilegal (Corporación Autónoma Regional, 2019) por lo tanto es necesario ejecutar medidas de manejo que propendan por la protección de las poblaciones de esta especie en el área de influencia del proyecto. Previo al inicio de las actividades de intervención, en cada uno de los sitios de construcción se deberá realizar una inspección para determinar la presencia o ausencia de individuos de la especie mencionada (tener especial atención en las zonas en las que el modelo indica una alta ocupación de la especie); posteriormente se iniciará el ahuyentamiento activo, mediante ruido, con sonidos por encima de los 60 dB, o mediante la emisión de humo, la disuasión olfativa con químicos, o cualquier otro método que se ajuste específicamente a la especie de interés especial registrada, según los criterios profesionales del equipo asignado para la labor. Este proceso deberá ser repetido hasta persuadir a los individuos de abandonar el área de intervención y asegurar la ausencia de esta especie en el área. Estas actividades deben llevarse a cabo con tres (3) días de antelación haciendo aislamiento del área con polisombras para garantizar que en horarios los individuos que se movilicen por la zona no ingresen al área de construcción. Se deben registrar los eventos positivos (avistamiento de tigrillo lanudo) durante las actividades de ahuyentamiento. Teniendo en cuenta que el Tigrillo lanudo (Leopardus tigrinus) es una especie elusiva, no se considera prudente la posible captura, reubicación y/o traslado, lo anterior dado que el proceso de captura de un individuo podría resultar en daños físicos para el mismo; un adecuado proceso de ahuyentamiento y previo aislamiento del área a intervenir permitiría que los individuos cuyo rango de hogar incluya dichas áreas eludan las zonas con presencia de personal y maquinaria por algunos días sin que sea necesario un proceso de reubicación de los animales. La captura de individuos de esta especie únicamente se consideraría en el caso de encontrar un animal herido o inmovilizado y su manejo se realizará a través del CAVF de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
De igual forma antes del inicio de obras, el contratista y TCE deben establecer la forma de gestión ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) para la implementación de un protocolo de acción inmediata en el caso de tener que realizar un salvamento contingente de individuos de esta especie. Para así poder trasladar a los individuos rápidamente al Centro de Atención, Rehabilitación y Valoración de Fauna Silvestre (CAVFS) más cercano y posteriormente ser reubicado en el área protegida más cercana o el área de reubicación que se determine.	
5.2. Monitoreo de especies amenazadas, vulnerables o endémicas identificadas en las áreas de intervención y compensación. Se realizarán monitoreos dirigidos a estas especies y otras registradas durante las actividades de pre-construcción y construcción y estén clasificadas dentro de alguna categoría de amenaza según la Resolución 1912 de 2017 del MADS, o que posean rangos de distribución restringidos (endémicas), a fin de identificar las condiciones de uso de los nuevos hábitats en las áreas de intervención; estos se realizarán de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Anexo 10.2.1, numeral 7.1. Monitoreo de fauna silvestre para cada uno de grupo faunísticos, y deberá considerar estaciones de muestreo en áreas aledañas a las zonas de intervención y dentro del área de influencia, en las cuales hubiesen sido reportadas o reubicadas especies amenazadas, vulnerables o endémicas. Los monitoreos se desarrollarán con una frecuencia semestral durante toda la etapa de construcción de la línea de transmisión.	
6. Educación ambiental sobre fauna silvestre Se desarrollarán charlas de educación ambiental, orientadas a los trabajadores del proyecto, en las cuales se sensibilice a los trabajadores en la importancia de la fauna silvestre asociada al área del Proyecto; así como la normatividad legal vigente, y las prohibiciones en las áreas de influencia del Proyecto: la prohibición de caza, captura, manipulación y/o extracción de animales silvestres; así como también de aquellos productos que deriven de ellos. Las prohibiciones aplican para todas las etapas del proyecto. Para ello, les será informado durante las capacitaciones y les será incluido en los términos de contratación, las amonestaciones y sanciones respectivas ante el incumplimiento de la normativa ambiental a que haya lugar (Artículo 334 y 335 del Capítulo IV del Código Penal Acusatorio). Asimismo, se elaborarán folletos, plegables o cualquier otro tipo de difusión, sobre la conservación de hábitats y especies de fauna presentes en el área, manejo y conservación de especies amenazadas y endémicas y cualquier otra temática aplicable que permita reforzar el trabajo de educación ambiental. Con respecto al Tigrillo lanudo, se considera fundamental enfatizar aspectos específicos relacionados con la conservación de la especie, manejo de animales domésticos y mantenimiento de coberturas naturales; así mismo, es clave incluir en dichos procesos educativos a miembros de la comunidad y habitantes de la zona, en especial dado que la especie no es tan conocida en la zona pues solo el 54% de los entrevistados la identificó en el marco de la ejecución del estudio de ecología poblacional del Tigrillo lanudo. Así mismo, teniendo en cuenta que un factor importante en la ocupación de la especie en el área es la presencia de perros ferales y domésticos errantes, es importante divulgar a la comunidad la importancia de la tenencia y no abandono de perros y gatos domésticos, así como el manejo adecuado de basuras para evitar atracción de estos animales a zonas de tránsito de personal. Se propone en este sentido el establecimiento de la “Red de Conservación del Tigrillo lanudo” una iniciativa que, en conjunto con la comunidad, empresas y autoridades, se incentive el cuidado del hábitat del tigrillo, manejo adecuado de perros domésticos entre otros. Esta iniciativa puede involucrar establecimientos educativos que desde la infancia inculquen el cuidado y el conocimiento de la especie, monitoreo participativo con las veredas del área de influencia del Proyecto.	
7. Instalación de dispositivos antiescalatorios En aquellas torres ubicadas en áreas de bosque de galería y/o ripario, bosque denso, bosque abierto y vegetación secundaria alta y baja, se instalarán dispositivos antiescalatorios metálicos. Estos consisten en varillas redondas que se fijan a la torre y en	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA	TCE-F-Fau
el extremo opuesto posee una terminación en punta o corte diagonal, con el fin de evitar el escalamiento de las torres por parte de individuos de la fauna silvestre, y de este modo prevenir y mitigar posibles afectaciones.	
8. Manejo de la Modificación de hábitats para la fauna silvestre	
Considerando la importancia de las medidas de manejo para las actividades que incidan en la Modificación de los hábitats para la fauna silvestre, en la Ficha TCE-V-Apf- Manejo del Aprovechamiento Forestal, se plantean acciones como capacitaciones, identificación y delimitación de las áreas y marcación de individuos a aprovechar. En cuanto a las medidas de manejo para las actividades que incidan en el cambio en el uso de áreas de importancia para la conservación, en la Ficha TCE-A-Esp- Manejo áreas estratégicas y Protección de Hábitats, se propone la restauración de brechas y accesos a sitios de torre y plazas de tendido, la Instalación de señalización en sitios de importancia estratégica y la realización de actividades de educación ambiental a comunidad y personal vinculado al proyecto.	
REFERENCIAS CITADAS	
Arias Alzate, A., Delgado, C., & Navarro Peláez, J. F. (2016). Nuevos registros de simpatria de <i>Nasua nasua</i> y <i>Nasua olivacea</i> (Carnivora: Procyonidae) en el Valle de Aburrá (Antioquia) y anotaciones sobre sus distribuciones en Colombia. <i>Notas Mastozoológicas</i>, Sociedad Colombiana de Mastozología, 3(1), 49-51. Asociación de Cultivadores de Mangle-ACULPAS y Establecimiento Público Ambiental de Cartagena-EPA CARTAGENA. (2015). Guía para el manejo de fauna con énfasis en aves. Cartagena: Convenio de asociación con entidad sin ánimo de lucro N° 301. Ayerbe Quiñones, F., Fernando Garcés, M., Rojas Díaz, V., Saavedra Rodríguez, C. A., Gutiérrez Chacón, C., Roncancio Duque, N., . . . WCS-Colombia. (2011). Plan de conservación y manejo del Tucán Pechigrís (<i>Andigena hypoglaucha</i>) Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero Colombiano (Primera Edición ed.). Pereira, Colombia: Editorial ISBN. Ayerbe, F. (2019). Guía ilustrada de la avifauna colombiana (Segunda ed.). Colombia: Wildlife conservation Society. BirdLife International. (2016). <i>Andigena hypoglaucha</i>. Recuperado el 18 de September de 2021, de The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22682055A92929841. Castano, J. H., & Cardona, D. M. (2005). presencia del mono nocturno andino (<i>Aotus lemurinus</i> L. Geoffroy-St. Hilaire, 1843) en fragmentos de bosque de la cuenca media del río Cauca. <i>Boletín Científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas</i>, 9, 111-120. Corporación Autónoma Regional. (2019). Plan de manejo y conservación de la Oncilla (<i>Leopardus tigrinus</i>) para la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Bogotá. Hilty, S. L. (2021). <i>Birds of Colombia</i>. Barcelona, España.: Lynx and Birdlife International Field Guides. Lynx Edicions. Hilty, S., & Brown, W. (1986). <i>A Guide to the Birds of Colombia</i>. New Jersey, EEUU: Princeton University Press. Montilla, S. O., Cepeda-Duque, J. C., & Bustamante-Manrique, S. (2018). <i>Mammalogy Notes</i>, 4, 6-10. Renjifo, L., & Arango-Caro. (2002). <i>Andigena hypoglaucha</i>. En L. Renjifo, A. Franco-Maya, J. Amaya-Espinell, G. Katta, & B. López-Lanús (Edits.), <i>Libro rojo de aves de Colombia, Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia</i>. Bogotá D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von . Torres-Mura, J. C., Riveros-Riffo, E., & Escobar-Gimpel, V. (Diciembre de 2014). Guía técnica para implementar medidas de rescate/relocalización y perturbación controlada. fauna silvestre. Guía técnica. doi:DOI:10.13140/RG.2.2.30072.44808 Tovar, G. (2019). Manejo de la avifauna como parte de la gestión del arbolado urbano en Bogotá D. C. <i>Territorios</i>(40), 83-117. doi:https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6253	

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE															CÓDIGO
FICHA DE MANEJO DE FAUNA															TCE-F-Fau
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN															
TCE será el responsable de la ejecución y buenas prácticas de implementación de la presente ficha de manejo. No obstante, para dar viabilidad a la misma se requiere de un biólogo-Ornitólogo, un biólogo-Mastozoólogo, un biólogo-Herpetólogo y un veterinario con experiencia en manejo de fauna silvestre.															
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN															
Las actividades deberán ser ejecutadas en las etapas de Pre-construcción y Construcción del proyecto, por cada frente de trabajo.															
Actividad	Pre-Cons	Meses													
Monitoreo de fauna terrestre vertebrada		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Monitoreo especies endémicas, amenazadas y vulnerables															
Inspección de áreas de intervención y zonas aledañas															
Ahuyentamiento de fauna silvestre															
Rescate y reubicación de fauna															
Manejo de nidos															
Educación ambiental sobre fauna silvestre															
Instalación de dispositivos antiescalamiento															
COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACIÓN															
El valor de las medidas de manejo se encuentra dentro del presupuesto general de obra del proyecto (<i>ver 10.1.1-1 Anexos PMA</i>)															

b. TCE-F-Aves - Manejo para prevención de colisión de aves

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO	
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES			TCE-F-Aves	
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN			
EVALUACIÓN AMBIENTAL				
ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO		FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	IMPORTANCIA
Tendido del cable		Fauna	Colisión y electrocución de aves	Moderado

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO	
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES			TCE-F-Aves	
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN			
OBJETIVOS				
Mitigar la colisión de avifauna contra el cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica del proyecto UPME 07 - 2016.				
METAS DE LA FICHA DE MANEJO				
DESCRIPCIÓN DE LA META	INDICADORES	TIPO DE INDICADOR	VALOR DE REFERENCIA DE CADA UNO DE LOS INDICADORES	FRECUENCIA Y MEDIO DE VERIFICACIÓN
Caracterizar la fauna voladora (Aves y Mamíferos) en el en el área de influencia biótica	Caracterizaciones fauna voladora = (Cantidad de caracterizaciones de fauna voladora ejecutadas / Cantidad de caracterizaciones de fauna voladora programadas) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de Medición:</u> Durante etapa de construcción <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral <u>Medio de verificación:</u> - Informe de cumplimiento ambiental - Registro de fauna avistada/capturada - Base de datos geográfica - Registro fotográfico
	Riqueza fauna voladora = (Riqueza de fauna voladora observada/ Riqueza estimada de fauna voladora) *100. Nota: La riqueza estimada es establecida con el estimador no paramétrico con mayor grado de ajuste	Efectividad	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	
Instalar el 100% de los desviadores de vuelo requeridos para mitigar las colisiones de la avifauna contra la línea de transmisión eléctrica del proyecto.	Instalación desviadores de vuelo = (Cantidad de desviadores de vuelo tipo espiral instalados durante la etapa de construcción de la línea de transmisión eléctrica / Cantidad de desviadores de vuelo tipo espiral propuestos a instalar) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de Medición:</u> Mensual <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral <u>Medio de verificación:</u>

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia
– Nueva Esperanza 500kV - UPME 07 2016

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO		
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES			TCE-F-Aves		
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN				
	(Cantidad de desviadores de vuelo de tipo aleta instalados durante la etapa de construcción de la línea de transmisión eléctrica / Cantidad de desviadores de vuelo de tipo aleta propuestos a instalar) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	Informes de actividades constructivas Registro fotográfico Georreferenciación	
Monitorear la efectividad de los desviadores de vuelo instalados en la línea de transmisión.	Monitoreos desviadores = (Cantidad de monitoreos de efectividad de desviadores de vuelo ejecutados /Cantidad de monitoreos de efectividad de desviadores de vuelo planteados) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de Medición:</u> Semestral <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral <u>Medio de verificación:</u> -Informe de efectividad de desviadores de vuelo -Formato de accidentalidad por colisión o electrocución	
	Colisiones¹ = (Número total de colisiones día / Total de vuelos día) *100	Efectividad	Excelente: 0-10% Bueno: 11- 25% Regular: 26-50% Deficiente: > 50%	-Formato de verificación de funcionamiento de desviadores de vuelo -Base de datos geográfica Registro fotográfico	
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL					
SÍNTESIS DE LAS MEDIDAS DE MANEJO	SÍNTESIS DEL LUGAR APLICACIÓN	TIPO DE MEDIDA			
		Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación

¹ Ecuación 6 de la actividad 3 de la descripción técnica de las medidas de manejo

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO			
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES		TCE-F-Aves			
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN				
1. Caracterización de fauna voladora en el área de influencia biótica	Área de influencia biótica		X		
2. Instalación de desviadores de vuelo tipo espiral para la mitigación de colisión de aves contra la línea de transmisión	Cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica		X		
3. Instalación de desviadores de vuelo tipo aleta para la mitigación de colisión de aves contra la línea de transmisión en vanos ubicados en bosque de niebla	Cable de guarda de la línea de transmisión eléctrica		X		
4. Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo	Línea de transmisión eléctrica		X		
DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS MEDIDAS DE MANEJO (ACTIVIDADES)					
1. Caracterización de fauna voladora en el área de influencia biótica. Se debe realizar una caracterización detallada de fauna voladora durante la etapa constructiva, con el fin de retroalimentar la selección de vanos, robustecer la medida de manejo y tener un punto de comparación para la evaluación de la efectividad de las medidas de manejo para la prevención de colisión de aves, dicha caracterización deberá estar enfocada en los grupos de aves y murciélagos, y deberá ser realizada en temporada de rutas migratorias desarrolladas en el entorno del proyecto. Los parámetros evaluados dentro de esta caracterización incluirán: riqueza y abundancia de especies, altura media de vuelo, tamaño de bandada, tamaño de cuerpo, capacidad de reacción/movilidad, rutas de movilidad, ubicación de las áreas de descanso y alimentación; así como un análisis de riesgo de colisión y electrocución por vano basado en los parámetros anteriormente mencionados. La caracterización de fauna voladora se realizará en estaciones de muestreo que consideran los siguientes criterios: tramos de la línea no seleccionados para la instalación de desviadores de vuelo, tramos de la línea con coberturas naturales, tramos de la línea con vanos de longitudes superiores a un kilómetro y tramos de la línea contiguos a áreas de importancia para la conservación. A continuación, se describe la metodología de muestreo recomendada para cada grupo: 1.1. Aves Para el monitoreo de aves se considera como metodología principal los puntos de conteo ubicados en sitios de torre (Sutherland, 2006; Ralph, Droege, & Sauer, 1995), las observaciones se realizarán principalmente en dirección a la línea de transmisión, es decir, de forma paralela al trazado de la línea, tanto en el tramo anterior como en el tramo posterior a la ubicación del punto de conteo; las observaciones serán de longitud abierta, es decir, se realizaran observaciones hasta la capacidad máxima de observación del investigador. Se registrarán todas las aves vistas, su especie, frecuencia de vuelo, altura de vuelo media, dirección de vuelo, distancia de observación (De La Zerda & Rosselli, 2003); la información del tamaño de cuerpo y capacidad de reacción/movilidad será obtenida de fuentes secundarias como literatura especializada. Como metodología complementaria para la caracterización y con el fin de incrementar la probabilidad de detección de aves inconspicuas y silenciosas, se utilizarán redes de niebla de 6m X 2.5m y 12m x 2.5m con ojo de malla de 15mm, que estarán ubicadas en coberturas naturales en las cuales se cuente con poca visibilidad alrededor de los puntos de conteo, serán abiertas en horas de la mañana y de la tarde, de acuerdo con los picos de mayor actividad de las aves, es decir, permanecerán abiertas entre las 6:00-9:00 h y las 15:30- 18:00 h y serán revisadas en intervalos de 10min -20min de acuerdo					

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES		TCE-F-Aves
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
con las condiciones climáticas que se presenten al momento del muestreo (Ralph, Dunn, Peach, & Handel, 2004; Sutherland, 2006). Se tomará registro fotográfico de los individuos capturados, junto con datos de edad, sexo, reproducción y estado del plumaje y medidas morfométricas como longitud alar (LA), culmen total (CT) y longitud del tarso (LT); luego de levantar dichos registros se procederá con la liberación de los individuos capturados (Villarreal, y otros, 2006).		
1.2. Murciélagos.		
Para el muestreo de mamíferos voladores se propone el uso de redes de niebla (6m x 2,5 m y 12m x 2.5m, ojo de malla de 15mm y 30mm) y la búsqueda libre de refugios. Las redes de niebla estarán abiertas entre las 18:00 y 22:00 horas en cada estación de muestreo; las redes de niebla serán instaladas entre la vegetación nativa, en sitios estratégicos para los murciélagos como quebradas, senderos y cañadas entre otros (Sutherland, 2006; Bracamonte, 2018), y se ubicarán en grupos verticales de una altura no inferior a 9m. Se tomará registro fotográfico y datos de edad, sexo, reproducción, medidas morfométricas de los individuos capturados, previo a su liberación.		
La captura y manipulación de los individuos de aves y murciélagos, como parte de este monitoreo, está avalada en el Permiso de Recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad para el desarrollo de las actividades del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, que fue otorgado mediante la Resolución 170 de 2021 en su Artículo Quinto, numeral 1 y ejecutoriada mediante la Resolución 1363 del 4 agosto de 2021.		
1.3. Análisis de riesgo de colisión.		
Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante la caracterización de fauna voladora y con el fin de retroalimentar la selección de vanos propuestos para la instalación de desviadores de vuelo y así robustecer la medida de manejo, se realizará la evaluación de riesgos de colisión en estaciones de muestreo priorizadas, considerando aspectos morfológicos, ecológicos de las especies registradas durante la caracterización (De La Zerda & Rosselli, 2003; Janss & Ferrer, 2000; Shaw, Jenkins, Smallie, & Ryan, 2010) y espaciales (Shaw, Jenkins, Smallie, & Ryan, 2010). Este se desarrolla mediante un análisis multicriterio que consiste en la asignación de valores de importancia a cada uno de los criterios definidos para el análisis (Altura media de vuelo, tamaño corporal, capacidad de maniobrabilidad, carácter social, abundancia relativa, estado de conservación) y sus subcategorías, el establecimiento de estos valores estará basado en reportes de literatura y la opinión de los investigadores con experiencia en evaluación de efectividad de desviadores de vuelo.		
2. Instalación de desviadores de vuelo		
Como acción de manejo para la prevención de las colisiones de aves contra el cable de guarda de la línea eléctrica de alta tensión, se instalarán desviadores de vuelo en el cable de guarda, cuyo propósito es incrementar su visibilidad para las aves reduciendo así las colisiones.		
Esta medida corresponde a una acción de prevención y mitigación, motivo por el cual será aplicada desde la etapa constructiva y deberá permanecer durante la operación de la línea. Las actividades de instalación de los desviadores de vuelo serán documentadas con la implementación de un formato de seguimiento, en donde se registrará la ubicación de vano donde se instalarán estos dispositivos, cantidad, georreferenciación, fecha de instalación, coberturas asociadas, criterios para la instalación, vereda, municipio, departamento, entre otras variables y el respectivo registro fotográfico.		
Esta información será presentada mediante una capa geográfica siguiendo el modelo de almacenamiento geográfico, de acuerdo con Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.		
2.1. Tipos de desviadores de vuelo.		
Se instalarán desviadores de vuelo tipo espiral fabricados en PVC (policloruro de vinilo) con diámetros de 25 cm y longitudes de 10 cm, de color amarillo con el fin de incrementar la visibilidad del cable de guarda.		

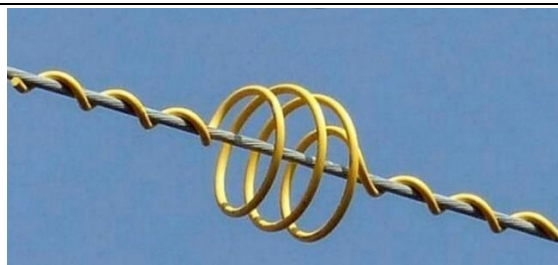


Figura 10-1. Desviador de vuelo tipo espiral (P&R TECH, 2018)

Considerando que los proveedores de materiales e insumos no tienen disponibilidad de desviadores sonoros de vuelo específicos para líneas de transmisión de energía eléctrica a alta tensión, y dada la ausencia de referencias bibliográficas de los desviadores de vuelo sonoros, requeridos dentro de la Resolución 170 de 2021 para el tramo comprendido entre la torre 122N y 202, se propone la instalación de desviadores de vuelo tipo “aleta” con partes reflectivas (Prinsen, Smallie, Boere, & Píres, 2011). Los desviadores de vuelo tipo aleta representan una buena alternativa para los tramos comprendidos entre la torre 122N y 202 (con probabilidad de bosque de niebla) dado que en la literatura se ha reportado su alta efectividad para aumentar la detectabilidad del cable guarda en condiciones de baja visibilidad (Ferrer, y otros, 2020). Estos desviadores serán instalados de forma alternada con los desviadores de vuelo tipo espiral.



Figura 10-2. Desviadores de vuelo tipo aleta (P&R TECH, 2018).

2.2. Disposición de los desviadores de vuelo.

La instalación de desviadores de vuelo se realizará a una distancia máxima de 10 metros entre desviadores de vuelo en un mismo cable de guarda a lo largo de todo el vano, ubicando el primer desviador a 10 metros de la torre. En los vanos comprendidos entre el trazado de Modificación No. 2 , se realizará una instalación de desviadores tipo espiral y tipo aleta reflectivos de forma alternada a una distancia máxima entre desviadores de cinco metros, considerando 10 metros entre torre y primer desviador y 10 metros entre ultimo desviador y torre (Figura 10-3).

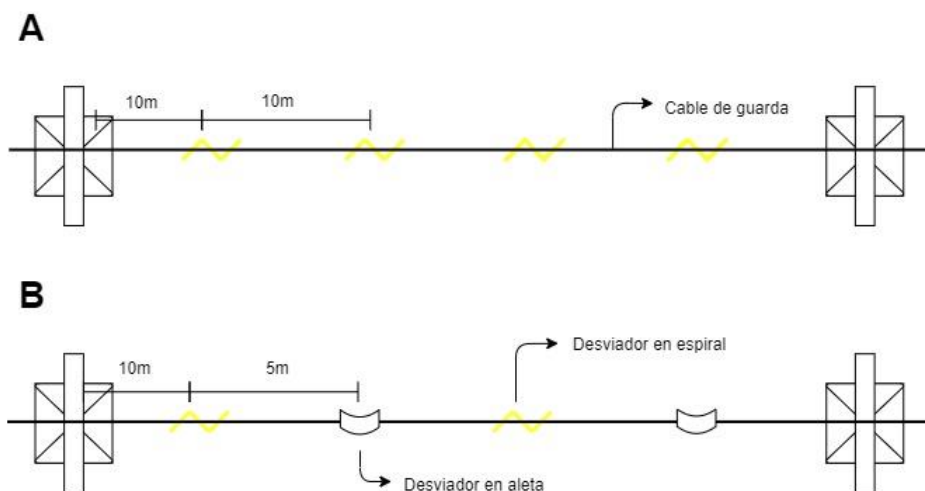


Figura 10-3. Esquema de instalación de desviadores. A) esquema general de la línea, B) vanos comprendidos entre la torre 122N y 202.
Fuente: Refocosta S.A.S. (2021).

2.3. Selección de vanos.

La selección de los vanos previstos para la instalación de los desviadores de vuelo visuales (Anexo 10.2.6. Definición y justificación de vanos para la selección de vanos para instalación de desviadores de vuelo) se realizó de acuerdo con el análisis de los siguientes criterios: cercanía de áreas protegidas y/o ecosistemas estratégicos, áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), presencia de bosque de niebla, presencia de cuerpos de agua (principales), áreas de importancia faunística (coberturas naturales y seminaturales sensu Leyenda nacional de coberturas, metodología CORINE Land Cover) (IDEAM, 2010).

Se seleccionaron un total de 188 vanos de 18 que posee la Modificación No. 2 del proyecto, estos vanos representan una longitud total de 8,36 kilómetros, es decir, el 100% de la longitud total de la línea objeto de modificación (Tabla 10-4). Es importante mencionar que la selección de vanos puede ser modificada considerando los resultados de la caracterización de fauna voladora, caracterización de fauna y caracterización de rutas migratorias (Enumerados en la ficha TCE-F-Fau); estos resultados pueden aportar información valiosa para la selección de vanos que presenten una cantidad considerable de aves gregarias y/o de familias vulnerables a la colisión.

Tabla 10-4. Vanos seleccionados para la instalación de Desviadores de vuelo. Modificación 2

Vano	Longitud (m)	Cantidad desviadores tipo espiral	Criterio
439NN – 440N4	555,53	111	AICA CO180 - Bosque de la falla del Tequendama
440N4 – 441N3	730,52	146	AICA CO180 - Bosque de la falla del Tequendama
441N3 – 442N4	244,48	48	Rutas de movilidad - Cruce de cobertura natural y seminatural
442N4 – 443N	369,75	73	Rutas de movilidad - Cruce de cobertura natural y seminatural
443N – 444N	270,72	52	Bosque de niebla
444N – 445N	696,16	107	Bosque de niebla

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES			TCE-F-Aves
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN		
445N – 446N	467,46	93	Rutas de movilidad - Cruce de cobertura natural y seminatural
446N – 447N	591,53	118	Rutas de movilidad - Cruce de cobertura natural y seminatural
447N – 448N3	267,43	53	Rutas de movilidad - Cruce de cobertura natural y seminatural
448N3 – 449N	682,61	80	Bosque de niebla
449N – 450NN	574,20	57	Bosque de niebla
450NN – 450ANN	459,31	45	Bosque de niebla
450ANN – 451N	481,58	48	Bosque de niebla
451N – 452N	410,67	41	Bosque de niebla
452N – 453N	486,15	48	Bosque de niebla
453N – 454NN	323,57	32	Bosque de niebla
454NN - 455	618,04	61	Bosque de niebla
455 – Pórtico NVA Esperanza	137,67	13	Bosque de niebla
Total desviadores visuales de vuelo		1226	

Fuente: TCE – SMAYD LTDA., 2022

Tabla 10-5. Cantidad de desviadores de vuelo.

Desviadores de vuelo	Cantidad
Desviadores visuales	642
Desviadores tipo aleta	584
Total	1226

3. Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo

Con el fin de evaluar el adecuado funcionamiento y la eficacia de los desviadores de vuelo instalados como medida de prevención frente a la colisión de aves contra la línea de transmisión eléctrica, se realizará un monitoreo de funcionamiento y efectividad antes de que la línea entre en operación y posteriormente a la instalación de los dispositivos; estos monitoreos se continuaran realizando durante la etapa de operación y mantenimiento como se describe en la ficha TCE-OM-Aves (Capítulo 10: Planes y programas). Estese desarrollará considerando los Procedimientos de evaluación de efectividad de desviadores de vuelo (Anexo 10.2.8) que contemplan momentos en el año en los cuales se presentan las migraciones boreales, por lo tanto, es necesario que los monitoreos se desarrollen en al menos en tres frentes de trabajo de forma simultánea para asegurar el registro de los picos de migración en diferentes tramos de la línea.

La selección de estaciones de monitoreo para la evaluación de funcionamiento y efectividad de desviadores de vuelo debe considerar como mínimo los siguientes aspectos: vanos con y sin presencia de desviadores de vuelo, áreas de conservación, áreas de importancia para la conservación (AICAS) coberturas naturales, cuerpos de agua, y puntos con alta abundancia de especies con riesgo de colisión según la caracterización de fauna voladora (baja capacidad de maniobrabilidad, gregarias, altura de vuelo media tamaños corporales grandes y cualquier otra característica descrita dentro de la identificación de riesgos de la caracterización de fauna voladora).

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES		TCE-F-Aves
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
Durante los monitoreos de funcionamiento y efectividad se deberá contar con los respectivos formatos de accidentalidad por colisión y electrocución (Anexo 10.3.5.) y los formatos de verificación del funcionamiento de desviadores de vuelo (Anexo 10.3.6); además del correspondiente registro fotográfico del funcionamiento de los desviadores de vuelo. En caso de presentarse accidentalidad por colisión o electrocución de aves, se deberá diligenciar en el formato establecido. Si durante la medición o monitoreo realizado, el indicador obtenga una categoría de regular se deberán reevaluar los criterios de selección de vanos para la instalación de desviadores de vuelos, esto con el objetivo de determinar la necesidad de instalación de desviadores de vuelo en vanos. El monitoreo se llevará a cabo siguiendo la metodología desarrollada por De La Zerda & Rosselli (2003), que se concentra en tres aspectos principales: 3.1. Observaciones de vuelo de aves y comportamiento. Se realizarán observaciones de vuelos de aves diurnos a través de las líneas de manera sistemática por medio de puntos de conteo fijos en los alrededores de las torres previamente definidas, con el fin de garantizar la detección de todas las especies que cruzan el área de servidumbre (Gális & Ševčík, 2019; De La Zerda & Rosselli, 2003). Las observaciones de comportamiento de vuelo se consideran de “longitud abierta” (hasta la capacidad visual máxima del observador), pero limitando el ancho por los 50 metros a lado y lado de la línea de transmisión. Estas observaciones de comportamiento se realizarán durante cuatro (4) horas a cuatro horas y media (Sutherland, 2006; Gális & Ševčík, 2019), principalmente en horas de mayor actividad de aves (06:00-10:00, 15:00-18:00) (Villarreal, y otros, 2006), el esfuerzo de muestreo se mide como la cantidad de horas invertidas en observación. Durante este procedimiento se captura información espacial y ecológica del punto de muestreo como: número de torre, coordenadas y altitud de referencia, y coberturas vegetales; adicionalmente, se consignarán datos en los formatos de campo previamente establecidos de esfuerzo del muestreo como: fecha, hora inicio y hora final de muestreo. Finalmente, durante la observación de vuelos se registra la información referente a cada uno de los eventos de vuelo como: estado del tiempo, visibilidad, especie de ave que realiza el vuelo, número de individuos por especie, recurrencia, altura de vuelo, reacción a la línea y/o desviadores de vuelo, distancia de la reacción y rango de hora en el cual se produce el evento de vuelo. 3.2. Búsqueda de evidencias de colisión y estudios de error. Debido a que es improbable ver y contar todas las colisiones por observación directa, el estimativo de total de colisiones se basa en la búsqueda de evidencias de colisión bajo de las líneas; dicha estimación se lleva a cabo recorriendo el terreno bajo la línea de transmisión con una franja de búsqueda de 100 metros de ancho (50 metros a cada lado del eje de la línea), buscando, removiendo e identificando carcasas, plumas o cualquier otro elemento que represente una evidencia de colisión (Ferrer, y otros, 2020; Gális & Ševčík, 2019). Todos los registros de evidencias de colisión serán fotografiados, y georreferenciados utilizando sistemas de posicionamiento global, asegurando al menos 4 metros de precisión. 3.3. Estudios de error Para evaluar la efectividad de la búsqueda de cadáveres y reducir el error e imparcialidades, se realizan ensayos de campo que permitan estimar errores asociados a la búsqueda y la desaparición de cadáveres de aves, errores que de no ser considerados podrían subestimar el impacto de colisión (Gális & Ševčík, 2019; De La Zerda & Rosselli, 2003; Ferrer, y otros, 2020). A continuación, se describen los ensayos que se realizan en campo. 3.3.1. Error de búsqueda (EB) Debido a que las probabilidades de encontrar una evidencia de colisión de un ave bajo una línea de transmisión pueden variar con factores como la duración del proyecto, el tipo de hábitat y el tamaño del ave y la eficiencia del buscador, se		

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES		TCE-F-Aves
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
diseñaron ensayos para estimar el error de búsqueda considerando esta variabilidad. Para evitar el sacrificio de aves, se utilizarán 10 señuelos dispuestos al azar a lo largo de 200 metros en los tramos designados para los muestreos. El cálculo del error de búsqueda (EB) se realiza mediante el uso de la Ecuación 1 propuesta por De la Zerda y Rosselli (2003).		
Ecuación 1. Error de búsqueda, PAE es el “promedio de la proporción de aves fueron encontradas” y TAME es el total de cadáveres de cada tamaño de ave (pequeña, mediana/grande) encontrados en la zona de búsqueda $EB = \frac{TAME}{PAE} * TAME$		
3.3.2. Error de desaparición (ED) Debido a que las aves que colisionan con las líneas de alta tensión pueden atraer potenciales depredadores o carroñeros que retiren la evidencia de colisión de las áreas de búsqueda, y a que la composición y abundancia de depredadores y carroñeros puede variar con el tipo de hábitat (Ferrer, y otros, 2020), se realizaron ensayos para estimar la proporción de presas no removidas (PNR), indicador necesario para calcular el error de desaparición (ED). El cálculo de este error se realiza mediante la Ecuación 2, propuesta por De la Zerda y Rosselli (2003):		
Ecuación 2. Error de desaparición, donde PNR es la proporción de presas que no fueron removidas por los carroñeros y depredadores en las primeras 24 horas de ensayo, junto con el EB y el TAME. $ED = \frac{(TAME + EB)}{PNR} - (TAME + EB)$		
3.3.3. Error de hábitat (EH) y error de lisiados (EL) Adicionalmente, utilizando también los indicadores proporcionados por los ensayos de campo y los errores previamente descritos, se calcula el “error de hábitat” y el “error de lisiados”, por medio de las Ecuaciones 3 y 4 (De La Zerda & Rosselli, 2003):		
Ecuación 3. Error de hábitat, donde PP es la proporción de hábitat donde fue posible realizar la búsqueda. $EH = \frac{TAME + EB + ED}{PP} - (TAME + EB + ED)$		
Ecuación 4. Error de lisiados. Donde PACA es la proporción de aves que colisionen con la línea y caigan dentro del área de búsqueda (durante las observaciones directas en los tramos de muestreo).		

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES		TCE-F-Aves
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
	$EL = \frac{TAME + EB + ED + EH}{PACA} - (TAME + EB + ED + EH)$	
3.4. Tasa de colisión Considerando los errores asociados a la búsqueda de cadáveres, la desaparición y pérdida de cadáveres por remoción y los demás errores calculados bajo la Ecuación 1, 2, 3 y 4, se estimará el número total de colisiones (NTC), según la Ecuación 5 (De La Zerda & Rosselli, 2003): Ecuación 5. Número total de colisiones. $NTC = TAME + EB + ED + EH + EL$ Finalmente, se calcula la tasa de colisión diaria, mediante la Ecuación 6 (De La Zerda & Rosselli, 2003): Ecuación 6. Tasa de colisión diaria donde TV es total de vuelos en 24 horas (promedio de vuelos en un vano por dos días de observación): $(Porc - TC) = \frac{NTC}{TV} * 100$		
REFERENCIAS CITADAS		
Bracamonte, J. C. (2018). Protocolo de muestreo para la estimación de la diversidad de murciélagos con redes de niebla en estudios de ecología. <i>Ecología Austral</i>(28), 446-454. De La Zerda, S., & Rosselli, L. (2003). Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. <i>Ornitología Colombiana</i>(1), 42-62. Janss, G., & Ferrer, M. (2000). Common Crane and Great Bustard collision with power lines: collision rate and risk exposure. <i>Wildlife Society Bulletin</i>, 23(3), 675-680. Prinsen, H., Smallie, J., Boere, G., & Pires, N. (Edits.). (2011). Directrices para evitar o mitigar el impacto de los tendidos eléctricos sobre las aves migratorias en la región de África y Eurasia. Series técnicas de AEWA XX , Series técnicas de CMS XX. Bonn, Alemania. Ralph, C. J., Droege, S., & Sauer, J. R. (1995). Managing and monitoring birds using point counts: Standards and applications. En C. J. Ralph, J. R. Sauer, & S. Droege (Edits.), <i>Monitoring bird populations by point counts</i> (págs. 161-175). Albany, California: U.S. Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Ralph, C. J., Dunn, E. H., Peach, W. J., & Handel, C. M. (2004). Recommendations for the use of mist nets for inventory and monitoring of bird populations. <i>Studies in Avian Biology</i>(29), 187–196.		
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN		
TCE será el responsable de la ejecución y buenas prácticas de implementación de la presente ficha de manejo.		

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO
FICHA PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES		TCE-F-Aves
ETAPA	PRE-CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN	
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN		

Las actividades deberán ser ejecutadas durante la etapa de construcción del proyecto, en todos los frentes de trabajo.

Actividad	Mes														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Caracterización de fauna voladora en el área de influencia biótica.															
Instalación de desviadores de vuelo en el cable de guarda															
Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo															

COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACIÓN

Se presentan los costos de operación, personal y transacción para el desarrollo de la medida de manejo.

COSTOS OPERACIÓN					
	CONCEPTO	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VALOR
1	Desviador	Unidad	\$ 118,51	1226	\$ 145.295,71
2	Camioneta	Viaje/Ha	\$ 224,00	1	\$ 224,00
3	Cámara semiprofesional (Zoom óptico de 65X o superior)	Unidad	2574718	1	\$ 2.574.718,00
4	Binoculares 10x50	Unidad	\$ 643,68	1	\$ 643,68
5	Total costos operación				\$ 2.720.881,39
COSTOS PERSONAL					
1	Biólogo, ecólogo o afín con conocimiento de fauna - avifauna	Mes	6050588	1	6050588
2	Operario (Asistencial)	Mes	1000000	1	1000000
3	Total costos personal				7050588
COSTOS TRANSACCIONAL					
1	20% de los Costos operación + Costos personal				\$ 1.954.293,88



Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia
– Nueva Esperanza 500kV - UPME 07 2016

10.1.1.2 Programa de manejo ambiental Etapa de Operación y Mantenimiento.

10.1.1.2.2 Medio Biótico

Fauna

Con base en la evaluación ambiental, del medio biótico y en las actividades a desarrollar durante las etapas de Operación y mantenimiento del proyecto UPME 07 -2016 así como en el análisis y evaluación de impactos, se formularon las medidas de manejo ambiental del componente fauna, lo que permite el control necesario y mejor aplicación de las medidas de manejo durante estas etapas del proyecto. Las medidas de manejo ambiental aplican para el área de influencia para el medio biótico (AI-Biótica); en la Tabla 10-6 se listan los programas de manejo para este recurso.

Tabla 10-6. Programas de manejo ambiental para la etapa de operación y mantenimiento Manejo de fauna

MEDIO	PROGRAMA	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
		CÓDIGO	NOMBRE
BIÓTICO	Manejo de Fauna silvestre	TCE-OM-Fau	Manejo de Fauna
		TCE-OM-Aves	Manejo para prevención contra colisión de aves

Fuente: TCE, 2022

a. TCE-OM-Fau - Manejo de fauna

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO	
FICHA DE MANEJO DE FAUNA			TCE-OM-Fau	
ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
EVALUACIÓN AMBIENTAL				
ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO		IMPORTANCIA
Mantenimiento de la servidumbre	Fauna	Afectación de la cobertura vegetal		Moderado
		Ahuyentamiento de fauna silvestre		Irrelevante
		Modificación de hábitats de la fauna silvestre		Irrelevante
		Afectación de áreas de sensibilidad ambiental		Moderado
Desmantelamiento de conductores, cable de guarda, cadena de aisladores y demás infraestructura asociada al proyecto	Fauna	Ahuyentamiento de fauna silvestre		Moderado
OBJETIVO				
Prevenir la afectación a las especies de la fauna silvestre presente en la servidumbre de la línea de transmisión, durante la etapa de Operación y Mantenimiento.				
METAS DE LA FICHA DE MANEJO				
DESCRIPCIÓN DE LA META	INDICADORES	TIPO DE INDICADOR	VALOR DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y MEDIO DE VERIFICACIÓN
Monitorear la fauna silvestre (mamíferos, anfibios, reptiles y aves) durante la etapa de operación y mantenimiento.	Caracterizaciones fauna en operación = (Cantidad de caracterizaciones ejecutadas/ Cantidad de caracterizaciones programadas) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50–79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Anual <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral con el ICA <u>Registro de verificación:</u> Informe de Monitoreo de fauna
	Riqueza = (Riqueza observada/riqueza estimada) *100. La riqueza estimada es calculada mediante el estimadore no paramétrico con mayor grado de ajuste a los datos obtenidos.	Efectividad	Excelente: 80-100% Bueno: 60-80% Regular: 50–60% Deficiente: <50%	Formato Registro de Fauna Avistada/Capturada Registro fotográfico Base de datos geográfica.

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO	
FICHA DE MANEJO DE FAUNA			TCE-OM-Fau	
ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
EVALUACIÓN AMBIENTAL				
Monitorear la el 100% de las especies amenazadas, vulnerables o endémicas identificadas en las áreas de intervención durante la etapa de pre-construcción y construcción.	Caracterizaciones especies de interés= (Cantidad de caracterizaciones ejecutadas/ Cantidad de caracterizaciones programadas) *100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Trimestral durante el prime año de operación Semestral desde el año 2 hasta el año 10 de operación Anual a partir del año 11 de operación <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral con el ICA <u>Registro de verificación:</u> Informe de monitoreo y seguimiento Formato Registro de Fauna Avistada/Capturada Registro fotográfico Base de datos geográfica
	(Número de especies amenazadas, vulnerables o endémicas registradas durante la etapa de operación y mantenimiento / Número de especies amenazadas, vulnerables o endémicas registradas durante la etapa de Pre-construcción y construcción) * 100	Efectividad	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	
Ejecutar el 100% de las jornadas de ahuyentamiento de individuos de fauna silvestre presentes en el área de remoción de cobertura vegetal durante el mantenimiento de servidumbre, sitios de torre e infraestructura	Ahuyentamiento de Fauna (Número de vanos donde se realizó el ahuyentamiento / Número de vanos donde se realizó mantenimiento) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80 - 99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Durante las actividades de mantenimiento <u>Frecuencia de reporte:</u> Semestral con el ICA <u>Registro de verificación:</u> Informe de ahuyentamiento de fauna silvestre Formatos de Ahuyentamiento de fauna Registro fotográfico
	(Número de jornadas de ahuyentamiento ejecutadas/ Número de acciones de cambio de ubicación y/ retiro de la infraestructura ejecutados) * 100	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80 - 99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	
Ejecutar el rescate y reubicación del 100% de los individuos que no respondan a las técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre ejecutadas en el	Rescate de Fauna (Número de individuos rescatados/Número de individuos no persuadidos de	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80-99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Durante las actividades de mantenimiento Frecuencia de reporte:

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO		
FICHA DE MANEJO DE FAUNA			TCE-OM-Fau		
ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
EVALUACIÓN AMBIENTAL					
área de remoción de cobertura vegetal durante el mantenimiento de servidumbre, sitios de torre e infraestructura.	abandonar el área de intervención con las técnicas de ahuyentamiento) *100			Semestral con el ICA <u>Registro de verificación:</u> Informe de rescate y reubicación de fauna silvestre Formatos de rescate y reubicación de fauna Base de datos geográfica. Registro fotográfico de rescate y reubicación de fauna	
Atender el 100% de los incidentes de fauna silvestre que se presenten con la infraestructura del Proyecto durante las etapas de operación, mantenimiento y desmantelamiento y abandono	Atención de incidentes (Número de incidentes atendidos / Número de incidentes ocurridos) * 100%	Cumplimiento	Excelente: 100% Bueno: 80 - 99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia de medición:</u> Durante las actividades de mantenimiento <u>Frecuencia de reporte:</u> Trimestral <u>Registro de verificación:</u> Formatos de manejo de incidentes de fauna Registro fotográfico	
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL					
Síntesis de las medidas de Manejo	Síntesis del lugar aplicación	Tipo de Medida			
		Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
1.Monitoreo de fauna silvestre	Área de influencia biótica del Proyecto	X			
2. Monitoreo de especies amenazadas, vulnerables o endémicas.	Área de influencia biótica del Proyecto y áreas de compensación	X			
3.Ahuyentamiento de individuos	Área de servidumbre y sitios de torre	X			
4.Rescate y reubicación de fauna	Área de servidumbre y sitios de torre	X			

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO			
FICHA DE MANEJO DE FAUNA		TCE-OM-Fau			
ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
EVALUACIÓN AMBIENTAL					
5. Atención a incidentes	Área de servidumbre y sitios de torre	X			
DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS MEDIDAS DE MANEJO (ACTIVIDADES)					
1. Monitoreo de fauna					
1.1. Monitoreo de fauna silvestre					
Transcurrido un año de operación del proyecto se deberá ejecutar el monitoreo de la fauna silvestre presente en el área de intervención de proyecto, con el fin de identificar y analizar el efecto del aprovechamiento forestal en la presencia y ocurrencia de las especies reportadas desde la línea base, este monitoreo se realizará de acuerdo con lo consignado en la ficha TCE-F-Fau (Capítulo 10, numeral 10.1.1.1), los procedimientos definidos en el Anexo 10.2.1, numeral 7.1. Monitoreo de fauna silvestre y las estaciones de muestreo definidas en la Tabla 10 2.					
1.2. Monitoreo de especies amenazadas, vulnerables o endémicas identificadas en las áreas de intervención y compensación.					
Se realizarán monitoreos dirigidos a especies amenazadas, vulnerables o endémicas a fin de identificar las condiciones de uso de los nuevos hábitats en las áreas de intervención; este se realizará de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Anexo 10.2.1, numeral 7.1. Monitoreo de fauna silvestre para cada uno de grupo faunísticos, y deberá considerar estaciones de muestreo en áreas aledañas a las zonas de intervención y dentro del área de influencia, en las cuales hubiesen sido reportadas o reubicadas especies amenazadas, vulnerables o endémicas durante las actividades desarrolladas en la etapa de Pre-construcción y construcción. Los monitoreos se desarrollarán con una frecuencia trimestral durante el primer año de operación del proyecto y de manera semestral a partir del segundo año y hasta los primeros 10 años de operación del proyecto.					
2. Ahuyentamiento de fauna Etapas de Operación, Mantenimiento.					
Durante las labores de mantenimiento de la servidumbre, sitios de torreo e infraestructura en general que requieran remoción de la capa vegetal y/o podas controladas, se deberán realizar jornadas previas de ahuyentamiento siguiendo los procedimientos consignados en el anexo 10.2.3. (procedimiento de ahuyentamiento de fauna) y en la Ficha TCE-F-Fau. Esta jornada deberá realizarse máximo 1 día antes del ingreso de la cuadrilla de mantenimiento en zonas de cobertura natural o seminatural o hasta máximo 3 días en coberturas artificializadas (pastizales, pastos enmalezados, pastos arbolados y áreas abiertas).					
Por otra parte, y en apoyo a la labor de conservación que las corporaciones autónomas regionales presentes en el área de influencia del proyecto, se plantea la utilización de señales asociadas a las zonas de mayor conservación a través de las cuales se hará alusión a la prohibición de la caza de especies de fauna silvestre, en especial sobre aquellas que puedan estar catalogadas en listas rojas o sean endémicas o de importancia cultural y/o ecológica.					
3. Rescate y reubicación de fauna Etapas de Operación, Mantenimiento.					
Cuando las acciones de ahuyentamiento no sean suficientes para provocar el desplazamiento dirigido de los individuos de fauna presentes en el área de mantenimiento, se deberá proceder a ejecutar los procedimiento consignados en la Ficha TCE-F-Fau y el Anexo 10.2.4., en los cuales se establecerán las medidas para el rescate adecuado de las especies encontradas, así como las medidas para su reubicación en áreas apropiadas que brinden hábitats ecológicamente equivalentes y disponibilidad de recursos que aseguren su supervivencia.					

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE		CÓDIGO										
FICHA DE MANEJO DE FAUNA		TCE-OM-Fau										
ETAPA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
EVALUACIÓN AMBIENTAL												
Es importante mencionar que todas las acciones de captura y manipulación de individuos de fauna son avaladas por el Permiso de Recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad para el desarrollo de las actividades del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, que fue otorgado mediante la Resolución 170 de 2021 (Artículo Quinto, numeral 1) y la Resolución 1363 del 4 de agosto de 2021.												
4. Atención a incidentes Etapas de Operación, Mantenimiento. En lo que respecta a la atención de incidentes durante las etapas de operación, mantenimiento, se espera que la atención de emergencias para los grupos de fauna silvestre asociada al proyecto sea mínima. En caso de presentarse un incidente en la infraestructura de la línea, el individuo deberá capturarse mediante técnicas apropiadas para la especie según los procedimientos consignados en la Ficha TCE-F-Fau teniendo en cuenta las lesiones o heridas aparentes. Posteriormente y dependiendo del tipo de lesión ocasionado, el individuo debe ser atendido por un veterinario o profesional afín, el cual deberá aplicar los primeros auxilios definidos en el procedimiento de atención veterinaria (Anexo 10.2.7), se tomará el registro de los datos taxonómicos de este, sus medidas morfométricas, así como la descripción del incidente y las medidas de atención aplicadas. Finalmente, y dependiendo del estado del animal luego de la atención realizada, se procederá a la liberación del individuo, o a su remisión al Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV) de la Corporación Autónoma Regional (CAR) más cercana.												
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN												
TCE será el responsable de la ejecución y buenas prácticas de implementación de la presente ficha de manejo. No obstante, para dar viabilidad a la misma se requiere de un biólogo y un veterinario con experiencia en manejo de fauna silvestre.												
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN												
Las actividades deberán ser ejecutadas durante la etapa de operación, en cada periodo de mantenimiento programado y durante el desmantelamiento y abandono del proyecto.												
Actividad	Durante el primer año de operación											
	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo de especies amenazadas, vulnerables o endémicas												
Ahuyentamiento de fauna silvestre*												
Rescate y reubicación de fauna silvestre*												
Atención de incidentes												
* Nota: estas actividades serán ejecutadas en cada periodo de mantenimiento programado.												
Actividad	A partir del segundo al décimo año de operación											
	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo de fauna silvestre												
Monitoreo de especies amenazadas, vulnerables o endémicas												
Ahuyentamiento de fauna silvestre*												
Rescate y reubicación de fauna silvestre*												
Atención de incidentes												
* Nota: estas actividades serán ejecutadas en cada periodo de mantenimiento programado.												

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia
– Nueva Esperanza 500kV - UPME 07 2016

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE							CÓDIGO						
FICHA DE MANEJO DE FAUNA							TCE-OM-Fau						
ETAPA				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
EVALUACIÓN AMBIENTAL													
	Actividad	A partir del undécimo año de operación en adelante											
		Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Monitoreo de especies amenazadas, vulnerables o endémicas												
	Ahuyentamiento de fauna silvestre*												
	Rescate y reubicación de fauna silvestre*												
Atención de incidentes													
* Nota: estas actividades serán ejecutadas en cada periodo de mantenimiento programado.													
COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACIÓN													
El valor de las medidas de manejo se encuentra dentro del presupuesto general de obra del proyecto (ver 10.1.1-1 Anexos PMA)													

b. TCE-OM-Aves - Manejo para prevención de colisión de aves

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO	
FICHA DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES			TCE-OM-Aves	
ETAPA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
EVALUACIÓN AMBIENTAL				
ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO		IMPORTANCIA
Energización, transmisión de energía	Fauna	Colisión y electrocución de aves		Moderado
OBJETIVOS				
Determinar la eficacia y monitorear el funcionamiento de los desviadores de vuelo propuestos como mecanismos para el control de la colisión de aves contra la línea eléctrica del Proyecto UPME 07 - 2016.				
METAS DE LA FICHA DE MANEJO				
DESCRIPCIÓN DE LA META	INDICADORES	TIPO DE INDICADOR	VALOR DE REFERENCIA DE CADA UNO DE LOS INDICADORES	FRECUENCIA Y MEDIO DE VERIFICACIÓN
Monitorear la efectividad de los desviadores de vuelo instalados en la línea de transmisión.	Efectividad de desviadores (Cantidad de monitoreos ejecutados/ Cantidad de monitoreos planteados) *100	Eficacia	Excelente: 100% Bueno: 80 - 99% Regular: 50-79% Deficiente: <50%	<u>Frecuencia:</u> Trimestral durante el primer año de operación Semestral desde el segundo año hasta los primeros 10 años de operación Anual a partir de los primeros 11 años de operación <u>Medio de verificación:</u>

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia
– Nueva Esperanza 500kV - UPME 07 2016

PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE			CÓDIGO				
FICHA DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN DE AVES			TCE-OM-Aves				
ETAPA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
	(Número total de colisiones en vanos monitoreados y marcados con desviadores de vuelo/ Número total de colisiones en el total de vanos monitoreados) *100	Efectividad	Excelente: 0-10% Bueno: 11- 25% Regular: 26-50% Deficiente: > 50%	Informe acumulativo de monitoreo Formato de accidentalidad por colisión o electrocución Formato de verificación de funcionamiento de desviadores de vuelo Base de datos geográfica Registro fotográfico			
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL							
Síntesis de las medidas de Manejo		Síntesis del lugar aplicación		Tipo de Medida			
				Prevención	Mitigación	Corrección	Compensación
Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo		Línea de transmisión eléctrica			X		

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LAS MEDIDAS DE MANEJO (ACTIVIDADES)

1. Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo

Durante la etapa de operación del proyecto, con el fin de evaluar el adecuado funcionamiento y la eficacia de los desviadores de vuelo, instalados durante la etapa de construcción como medida de prevención frente a la colisión de aves contra la línea de transmisión eléctrica, se deberán realizar monitoreos de manera trimestral durante el primer año de operación del proyecto y de manera semestral a partir del segundo año y hasta los primeros 10 años; posterior a los 11 años, se realizará el monitoreo con periodicidad anual.

Los monitoreos se realizarán considerando la metodología empleada para el monitoreo de funcionamiento y efectividad de desviadores de vuelo, consignada en la ficha TCE-F-Aves: Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo, así como los Procedimientos de evaluación de efectividad de desviadores de vuelo (Anexo 10.2.8); estos contemplan momentos en el año en los cuales se presentan temporadas migratorias y no migratorias, por lo tanto, es necesario que los monitoreos se desarrollen en al menos en tres frentes de trabajo de forma simultánea para asegurar el registro de los picos de migración en diferentes tramos de la línea.

Adicionalmente, para la verificación del funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo durante la etapa de operación y mantenimiento se deben considerar las mismas estaciones de muestreo seleccionadas para para la verificación del funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo en etapa constructiva según lo consignado en la en la ficha TCE-F-Aves numeral 4: Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo y su posterior informe de resultados.

Durante el monitoreo de campo se deberá contar con los respectivos formatos de accidentalidad por colisión y electrocución (Anexo 10.3.5.) y los formatos de verificación del funcionamiento de desviadores de vuelo (Anexo 10.3.6); además del correspondiente registro fotográfico del funcionamiento de los desviadores de vuelo. En caso de presentarse accidentalidad por colisión o electrocución de aves, se deberá diligenciar en el formato establecido.

Si durante la medición o monitoreo realizado, el indicador arroja una categoría regular se deberán reevaluar los criterios de selección de vanos para la instalación de desviadores de vuelos, esto con el objetivo de determinar la necesidad de instalación de desviadores de vuelo en vanos adicionales.

RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN

TCE será el responsable de la ejecución y buenas prácticas de implementación de la presente ficha de manejo. No obstante, se requiere de tres biólogos – ornitólogos para el control y seguimiento a las actividades expuestas en la presente ficha de manejo.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Las actividades deberán ser ejecutadas durante la etapa de operación del proyecto a lo largo de la línea de transmisión, de la siguiente manera durante la vida útil del proyecto.

Actividad	Durante el primer año de operación											
	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo.												

Segundo Refuerzo de Red en el Área Oriental: Línea de transmisión La Virginia
– Nueva Esperanza 500kV - UPME 07 2016

Actividad	A partir del segundo al décimo año de operación											
	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo												
Actividad	A partir del undécimo año de operación en adelante											
	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verificación del adecuado funcionamiento y efectividad de los desviadores de vuelo.												

COSTOS ESTIMADOS DE IMPLEMENTACIÓN					
Se presentan los costos de operación, personal y transacción para el desarrollo de la medida de manejo.					

COSTOS OPERACIÓN					
	CONCEPTO	UNIDAD	VR UNITARIO	CANT	VALOR
1	Camioneta	Viaje/km	\$ 224,000	1	\$ 224,000.00
2	Cámara semiprofesional (Zoom óptico de 65X o superior)	Unidad	\$ 2,574,718	1	\$ 2,574,718.16
3	Binoculares 10x50	Unidad	\$ 643,680	1	\$ 643,679.54
4	Total costos operación				\$ 3,442,397.71

COSTOS PERSONAL					
1	Biólogo, ecólogo o afín con conocimiento de fauna - avifauna	Mes	\$ 6,050,588	1	\$ 6,050,587.69
2	Operario (Asistencial)	Mes	\$ 1,000,000	1	\$ 1,000,000.00
3	Total costos personal				\$ 7,050,587.69

COSTOS TRANSACCIONAL					
1	20% de los Costos operación + Costos personal				\$ 2,098,597.08