

TERMINOS DE REFERENCIA

CONSULTORÍA: "Monitoreo mamíferos pequeños, medianos y voladores"

1. DEFINICIONES

Entidad Ejecutora: TIERRALTA S.R.L.

Consultoría: Monitoreo de mamíferos terrestres pequeños, medianos y voladores.

2. UBICACIÓN DE LA CONSULTORÍA

El trabajo de consultoría se realizará en los municipios de: Nueva Esperanza del departamento de Pando.

Ubicación de la actividad



Área de Influencia Directa (AID)

Fuente: Elaboración propia

3. OBJETIVO DE LA CONSULTORIA

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de mamíferos pequeños, medianos y voladores del AID y AII de acuerdo con los siguientes indicadores:

- *Roedores: Riqueza de especies y estructura de comunidades en el AID y el AII.*
- *Carnívoros: Presencia/ausencia de especies sensibles de carnívoros y riqueza y estructura de la comunidad de carnívoros y sus presas en el AID y AII.*
- *Murciélagos: Riqueza y estructura de comunidad de murciélagos en el AID y AII.*

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Indicador de monitoreo: Riqueza y abundancia de especies de mamíferos pequeños o micro mamíferos terrestres a través de la utilización de trampas Sherman y Tomahak.
- Indicador de monitoreo: Riqueza y abundancia de especies de mamíferos medianos y grandes terrestres a través de la utilización de trampas cámara (foto-trampeo)
- Indicador de monitoreo: Riqueza y abundancia de especies de mamíferos voladores a través de método de colecta directa con la utilización de redes niebla y métodos de colecta indirecta a través de detectores acústicos Anabat.

4. ALCANCE DEL TRABAJO

Lograr conocer la riqueza y abundancia de mamíferos pequeños, medianos y voladores en el área de estudio.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo para la realización de la consultoría es de 6 meses (septiembre, octubre noviembre y diciembre 2025 y enero y agosto 2026). Los mismos que serán computados a partir de la firma del contrato. Plazo en el cual el consultor desarrollará sus actividades de forma satisfactoria, bajo el control del Supervisor de la Consultoría, en el marco de los Términos de Referencia (TDR), y la propuesta técnica presentada para realizar el trabajo.

6. METODOLOGÍA

Las metodologías a ser implementadas durante el proceso de monitoreo serán metodología estándares y que son reconocidos como los métodos más robustos para el estudio de los mamíferos. Para definir el método en específico se ha dividido a los mamíferos de acuerdo a su tamaño corporal y si son voladores o terrestres.

Para ello consideraremos a los mamíferos Medianos y Grandes a aquellos que tengan un

peso superior a un kilogramo (1 kg), para los que se utilizara las cámaras trampa. Se consideran micro mamíferos terrestres a las especies que pesen menos de un kilogramo (1 kg) y que desarrollen sus actividades en el suelo o cerca de él, esto incluye a los micro-mamíferos arborícolas como los marsupiales, para ellos se utilizara las trampas tipo Sherman. También se considera a los micro mamíferos voladores, más específicamente los murciélagos, los que serán evaluados mediante el uso de redes de Niebla.

Metodología de monitoreo de medianos y grandes mamíferos

Para el monitoreo de los grandes y medianos mamíferos se propone utilizar las cámaras trampa, dado que esta metodología proporciona mucha información con respecto a las especies a ser monitoreadas. La foto trapeo (o trapeo fotográfico) es una técnica que permite capturar imágenes mediante una cámara trampa y es una herramienta importante para la conservación ambiental, pues muestra evidencia sobre la diversidad de fauna de un sitio determinado sin intervención humana.

Esta técnica de estudio se ha popularizado en los últimos tiempos como consecuencia de la aparición de equipos automáticos relativamente sencillos y económicos (Kucera y Barrett 1993); además de sus características no invasivas y su alta eficiencia en comparación con las técnicas tradicionales (Monroy-Vilchis et al. 2009).

Para el plan de monitoreo se recomienda el uso de **30 cámaras trampa** en cada uno de los sitios a ser monitoreados. Dada la necesidad incrementar la probabilidad de captura de los individuos de mamíferos grandes y medianos y así disminuir la probabilidad imperfecta de los eventos fotográficos se recomienda tener el mayor periodo de tiempo de las cámaras trampas en el sitio de estudio (Andrade-Ponce et al., 2021). Por lo que, se recomienda una permanencia promedio de 150 días continuos de cámara trapeo, los cuales estarán divididos de manera equitativa entre el periodo previo a la subida del nivel del río, durante el periodo de subida de río y después del periodo de subida del nivel del río, los cuales coinciden con el periodo seco, el periodo de lluvias y después del periodo de lluvias. Las trampas cámaras serán instaladas en sitios donde el nivel del agua este por debajo del sitio de instalación de las cámaras trampa, en especial en el área denominada Manoa, entre el Río Abuna y Río Madera.

Las cámaras deberán de estar a una distancia de entre 700 a 1200 metros entre ellas, lo que permitirá incrementar la probabilidad de registrar la mayor diversidad de especies. De las 20 cámaras, al menos 5 deberán de ser instaladas en la región media de los árboles, con el objetivo de registrar la ocurrencia y actividad de los primates (Piel, 2022).

Para la evaluación de los efectos de la subida del nivel del agua sobre los primates se realizarán transectos de observación de doble observador, en cada sitio de evaluación se abrirán brechas de un metro de ancho para la realización de los transectos, se realizarán al menos 25 transectos con un largo mínimo de 2 kilómetros de distancia cada uno en cada uno de los sitios propuestos para el monitoreo de mamíferos. Los transectos estarán separados por una distancia de 1km, lo que asegurara la independencia de los registros entre transectos (Peres, 1999). En los transectos se realizaría el registro de los grupos de primates, con especial énfasis en especies de la familia Callitrichidae. Mediante este método

se busca registrar la ocupación de los grupos familiares de primates, los cuales mediante el método de Ocupación se pretende evaluar potenciales cambios en el uso del hábitat. Se espera que los grupos familiares utilicen con mejor frecuencia sitios con mayor nivel de pérdida de la cobertura vegetal.

Metodología para el monitoreo de micro mamíferos terrestres

El monitoreo de micro mamíferos terrestres es un punto crucial en la evaluación de los potenciales efectos de la subida del nivel de los ríos durante el periodo de OPERACION COTA90 m.s.n.m. Al ser especies que utilizan en su mayoría la superficie del suelo para sus refugios, áreas de alimentación y movimiento de los individuos los roedores pueden ser fuertemente afectados de manera directa por la inundación o por la disminución y/o indirectamente por la modificación de la cobertura vegetal (Darinet et al., 2021). De la misma manera los marsupiales arborícolas y terrestres son un grupo de importancia a ser monitoreado, dado que el uso de determinada vegetación como es el caso de las palmeras y tacuaras son importantes para estas especies. Así como la presencia de lianas y otra vegetación arbustiva, la cual podría verse afectada por la subida del nivel del agua.

Por ello el monitoreo de estos dos grupos taxonómicos, los marsupiales y roedores, proporcionaran información relevante sobre los efectos de las inundaciones sobre la estructura de la comunidad, la abundancia de sus poblaciones, y sobre todo potenciales cambios en la composición de especies y sus grupos tróficos. Por ello, consideramos que la metodología más adecuada para este grupo deberá de ser un grupo focal para el desarrollo del monitoreo de los efectos de las modificaciones en los niveles y el tiempo de las inundaciones causadas por las operaciones de la represa.

Para el monitoreo de micro mamíferos terrestres se deberá de utilizar la metodología de captura recaptura, para ello se utilizar las trampas Sherman de captura viva, esta técnica que es considerada la más robusta en cuanto a técnicas de monitoreo de micro mamíferos permitirá evaluar potenciales cambios en los roedores y marsupiales (Royle & Nichols,2003). En cada sitio a ser evaluado, se deberá de utilizar un esfuerzo de 40 trampas sherman por un periodo de 15 días consecutivos de muestreo, logrando un esfuerzo acumulado de aproximadamente 600 trampas/noche. Para cumplir con el objetivo de evaluación de las poblaciones las trampas serán separadas en dos grupos de 20 trampas cada una, el primer grupo estará dispuesto en un área con la menor perturbación de la vegetación y el segundo en un sitio cercano donde se evidentemente potenciales cambios en la vegetación por efectos de la inundación del río. Las trampas estarán dispuestas en forma de grilla o cuadrículas, donde la distancia entre trampas deberá de ser de 10 metros, formando cinco líneas paralelas de 5x4 trampas.

Estas trampas sherman estarán intercaladas con trampas tipo Tomahawk pequeñas, las que en un numero de cinco estarán dispuestas de manera aleatoria al interior de la grilla de trampas sherman, con el objetivo de capturar roedores de gran tamaño.

Para incrementar el éxito de captura las trampas serán cebadas con cebo estándar, es decir, una mezcla de avenas, pasas de uva, mantequilla de maní, esencia de vainilla y un poco de fruta como piña y/o algún cítrico. Las trampas serán revisadas y recebadas una vez al día,

preferentemente durante la mañana, periodo en el que se procederá a la colecta de los animales capturados. Todos los animales capturados serán marcados con microchips de 7 mm de largo, lo que permitirá su monitoreo durante el periodo de hasta 10 años. El marcado de los individuos capturados será fundamental, para evidenciar potenciales cambios en la comunidad de micro mamíferos.

Metodología para el monitoreo de micro mamíferos voladores (Murciélagos)

A pesar del gran valor ecológico de los murciélagos y de constituir uno de los grupos más numerosos, estos se encuentran entre las especies de fauna silvestre que están disminuyendo más rápidamente (Tuttle y Moreno- Valdez A. 2005). En la actualidad, numerosas son las causas que han propiciado la declinación de las poblaciones de murciélagos a nivel local, regional y global, siendo las principales razones la modificación, pérdida y destrucción de hábitats y refugios (Aguirre, 2007; Mickleburgh et al. 2002). El monitoreo de murciélagos es un elemento clave para la evaluación de los potenciales efectos de la subida del nivel de los ríos.

Las técnicas empleadas para el monitoreo de murciélagos serán: directa a campo abierto por medio de redes e indirecta mediante el uso de detectores acústicos. Se recomienda utilizar ambos métodos empleados simultáneamente con el propósito de incrementar la efectividad de la colecta (Gannon ,2003; Couoh-de la Garza R. 2005) y obtener un inventario más completo (Aguirre, 2007 y Flores-Rojas 2006), incrementar la efectividad de la colecta y determinar zonas de actividad en el área (Fenton y Bell, 1981; Fenton et al.1983; Gannon, 2003; Couoh-de la Garza R. 2005 y Guevara Carrizales 2008).

El método de colecta (registro) directo se realizará empleando redes de nylon tipo "niebla" (Villa 1960; Medellín R. et al. 1997), se emplearán 4 redes: 2 con una longitud de 9 de largo por 6 m de altura y 2 con una longitud de 12 m de largo por 6 m de altura y serán abiertas entre las 19:00 a las 23:00, durante 15 noches seguidas por cada sitio, 3 veces a año. El esfuerzo de colecta se calculará como el producto de la longitud de red (metros red) y el número total de horas que las redes permanecieron abiertas durante cada noche (horas red).

El método indirecto de identificación de murciélagos se llevará a cabo empleando los detectores acústicos Anabat (Titley Scientiica), modelos SD1 y SD2 de dos maneras activa y pasiva. La técnica pasiva se realizará colocando el Anabat SD1®, en un sitio fijo, previamente establecido y será activado para cada noche de trabajo de 19:00 a 07:00 hr, por 5 noches seguidas/ por sitio y 3 veces por año. La técnica activa se realizará utilizando el detector acústico en un transecto previamente establecido con una distancia de 1 km, este se realizará caminando con una velocidad constante 5km/h. El inicio de esta actividad deberá realizarse las 19:00hrs o justo después de que se oculte el sol dependiendo de las temporadas.

Análisis de los datos

Los datos de las especies de mamíferos grandes serán analizados utilizando modelos jerárquicos, en especial se evaluará la ocupación (Bailey et al., 2014; MacKenzie et al.,

2017) de las especies más abundantes y las especies con el mayor grado de amenaza según el libro rojo de vertebrados de Bolivia (MMAyA, 2009) y la Red List de la UICN (IUCN, 2022).

También se realizará la estimación de potenciales cambios en la densidad poblacional de las especies más abundantes y más amenazadas para ellos se realizará estimaciones de Modelos Captura y Recaptura Espacialmente Explícitos (SECR; Huaranca et al., 2019). Cada estimación de las densidades de cada año será correlacionada con los cambios en el nivel de río.

En el caso de los primates, se utilizará el método de Distance, para el modelado de potenciales cambios en el uso del espacio y los hábitats por los primates.

Para los roedores y marsupiales se utilizará el método evaluación de las densidades poblacionales, de las especies más abundantes y con algún grado de amenaza. Se analizará los datos mediante el programa CAPTURE, donde se espera evidenciar potenciales cambios en la abundancia a lo largo de los años de monitoreo.

Para el caso de los murciélagos respecto a la composición y abundancia y para evidenciar el cambio o no de las mismas se aplicarán modelos lineales generalizados mixtos. El programa que se utilizará será el Biodiversity R y los diferentes paquetes que contiene.

RESPONSABLE DE MONITOREO

Para realizar el monitoreo se necesita un equipo, no una persona en concreto. Este grupo de monitoreo deberá estar liderado por biólogos –masto zoólogos profesionales y asistentes de campo debidamente capacitados en los diferentes grupos de mamíferos.

El biólogo responsable del equipo de trabajo deberá pertenecer o estar vinculado a una Institución Científica Acreditada (ICA). El equipo de deberá estar formado por un profesional biólogo (coordinador) senior (10 años de experiencia) quien será el responsable de coordinar y ejecutar el plan de monitoreo. Además de un equipo de 2 tripulaciones de 3 personas cada una. Cada equipo de trabajo deberá estar conformado de la siguiente manera:

- 1 mastozoólogo profesional senior
- 1 mastozoólogo junior
- 1 asistente de campo

Resultados esperados

Luego del desarrollo del programa de monitoreo se esperan los siguientes resultados.

Para el caso de mamíferos pequeños (micro mamíferos)

- Determinar la composición y estructura de las especies de micro mamíferos terrestres en el AII y el AID.
- Determinar la abundancia de las especies seleccionadas como indicadoras.
- Observar la distribución de las especies de micro mamíferos terrestres en diferentes tipos de hábitats.
- Determinar las relaciones entre especies y sus hábitats.

- Observar el uso de recursos por los micro mamíferos terrestres a diferentes escalas espaciales y temporales.
- Estimar el tamaño de las poblaciones de las especies especialistas que habitan diferentes tipos de hábitats.
- Determinar las relaciones entre especies y sus hábitats.
- Observar el uso de recursos por los micro mamíferos terrestres a diferentes escalas espaciales y temporales.
- Estimar el tamaño de las poblaciones de las especies especialistas de hábitat.

Para el caso de mamíferos voladores (murciélagos)

- Determinar la composición y estructura de las especies de murciélagos en el AII y el AID.
- Determinar la abundancia de las especies seleccionadas como indicadoras.
- Observar la distribución de las especies de murciélagos en diferentes tipos de hábitats.
- Determinar las relaciones entre especies y sus hábitats.
- Observar el uso de recursos por los murciélagos a diferentes escalas espaciales y temporales.
- Estimar el tamaño de las poblaciones de las especies especialistas que habitan diferentes tipos de hábitats.
- Determinar las relaciones entre especies y sus hábitats.
- Observar el uso de recursos por los murciélagos a diferentes escalas espaciales y temporales.
- Estimar el tamaño de las poblaciones de las especies especialistas de hábitat.

7. INFORMES Y PLAN DE PAGOS

A continuación, se presentan los productos, plazos de entrega y los pagos previstos por cada producto. Los mismos que se deben cumplir estrictamente para evitar retrasos y ampliaciones de plazo. La firma consultora debe emitir facturas por cada pago recibido.

CUADRO 2. PLAN DE PAGOS

Informe de Avance	Productos	Plazo (días)
1	1) Riqueza y abundancia de especies de mamíferos pequeños o micro mamíferos terrestres a través de la utilización de trampas Sherman y Tomahak.	25
2	2) Riqueza y abundancia de especies de mamíferos medianos y grandes terrestres a través de la utilización de trampas cámara (foto-trampeo).	25
3	3) Riqueza y abundancia de especies de mamíferos voladores a través de método de colecta directa con la utilización de redes niebla y métodos de colecta indirecta a través de detectores acústicos Anabat.	25
4	Informe final de la consultoría.	25

8. SUPERVISIÓN Y COORDINACIÓN DEL CONTRATO

La supervisión y coordinación técnica del servicio estará a cargo del personal de TIERRALTA SRL en colaboración con las comunidades beneficiarias. La aprobación de los productos estará a cargo de personal de TIERRALTA SRL y la entidad contratante.

9. PERFIL REQUERIDO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En esta convocatoria podrá participar:

- 1 mastozoólogo profesional senior
- 1 mastozoólogo junior
- 1 asistente de campo

Experiencia específica del contratado

Los especialistas deberán contar con equipos según especialidad; TIERRALTA SRL proveerá de manera coordinada la compra de herramientas y materiales necesarias para la implementación de actividades.

El proceso de contratación de Servicios de Consultoría se realiza en el marco de la Política de Adquisiciones y Contrataciones de Bienes y Servicios de TIERRALTA SRL.

Requisitos:

Para la consultoría el equipo deberá cumplir con:

- Vacunas que amerite la zona de trabajo (fiebre amarilla, otros).
- Póliza de seguro vigente por tiempo de duración del servicio para el profesional y su equipo de trabajo
- Firma de documento de confidencialidad

10. DOCUMENTOS QUE DEBE PRESENTAR EL PROPONENTE

- a) Nota dirigida a TIERRALTA SRL. La nota debe señalar el objeto de la consultoría y estar debidamente firmada.
- b) Formulario de HOJA DE VIDA DEL PERSONAL CLAVE (Anexo 1). Llenar un formulario para cada uno de los/as especialistas (*adjuntar respaldos*).
- c) Propuesta TÉCNICA. Es necesario que los proponentes elaboren una propuesta que detalle las actividades que son necesarias para alcanzar el objetivo de la consultoría. También es importante que se detallen los recursos que ofrece para desarrollar el servicio.
- d) Propuesta ECONÓMICA. La misma tiene el objeto de detallar los gastos en que va a incurrir la empresa para realizar el trabajo. El presupuesto debe incluir los honorarios, gastos de viaje (*pasajes, viáticos y hoteles, serán cubiertos por la institución*

TIERRALTA SRL), talleres, impuestos (IVA, IT, IUE), y otros ítems que se consideren importantes.

La propuesta económica deberá indicar los montos unitarios y totales en numeral y literal por cada ítem/hito/parte mencionados en la Parte Técnica.

La moneda de la propuesta presentada deberá ser en bolivianos y deberá incluir los impuestos de ley.

En caso de incongruencia entre un precio numeral y literal, se tomará el precio descrito en literal como el ofertado formalmente.

En caso de incongruencia entre los precios parciales (precio unitario multiplicado por cantidad), con el precio total propuesto, prevalece como correcto el monto resultante de la suma de los precios parciales.

Es necesario que los postulantes adjunten copias de los documentos que se detallan en los anexos para respaldar su experiencia específica, así como la formación y la experiencia del Coordinador y del personal clave.

En caso de ser adjudicado, se debe presentar la siguiente documentación, en original (para devolución) o fotocopia de Certificados de estudios y otros requeridos.

11. PLAZO DE PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

El profesional interesado debe enviar su postulación hasta el 16 de mayo de 2025 al correo electrónico proyectos@tierralta.org

Para el proceso de selección se evaluará la formación y experiencia específica del personal clave (Anexo 1), así como la propuesta técnica y el presupuesto presentado por el proponente.

Si tiene alguna duda o consulta sobre la convocatoria contactarse al correo electrónico proyectos@tierralta.org (hasta el 14 de mayo de 2025, antes de las 16:00).

12. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN

Convocatoria pública.

13. FIRMA DE CONTRATO

La firma del contrato se realizará en el plazo de 3 días posteriores a la notificados de los resultados, previa presentación de los documentos requeridos por TIERRALTA SRL.

ANEXO 1
HOJA DE VIDA DEL PERSONAL CLAVE
FORMULARIO DE POSTULACIÓN
DENOMINACIÓN

Programa de Monitoreo de Mamíferos

Señores:

TIERRALTA SRL

Yo..... con C.I.....
 en el momento de postular a la presente convocatoria, certifico:

1.- Que los datos declarados en el presente documento son verídicos; por lo cual, a simple requerimiento de la Institución, acepto presentar toda la documentación en original que de fe de ello; asimismo autorizo, si fuese necesario, investigar y verificar la veracidad de dicha información.

2.- No tener procesos administrativos, penales y civiles en ejecución o con sentencia ejecutoriada.

Asimismo, de comprobar la falsedad de esta declaración jurada, acepto todas las consecuencias legales e institucionales que se deriven de dicha acción, considerando que éstas van en perjuicio de la institución y en contra del cumplimiento eficiente de sus objetivos

Como muestra de conformidad, firmo al pie de la presente.

1. DATOS PERSONALES

Ciudad de residencia actual:	
Dirección de domicilio actual:	
Teléfono y/o celular:	
Lugar y fecha de nacimiento:	

2. FORMACIÓN ACADÉMICA

(A nivel técnico, licenciatura, diplomado, especialidad, maestría y/o doctorado, si corresponde).

Título obtenido	Institución	Fecha de titulación

3. CURSOS, SEMINARIOS, TALLERES, ETC., CERTIFICADOS (relacionados al cargo).

Nombre del curso, taller, seminario, conferencia, etc.	Institución	Duración

4. EXPERIENCIA ESPECIFICA (ordenar a partir del trabajo más reciente)

Nombre del cargo	Institución	Fecha de inicio	Fecha de conclusión	Total: años, meses, días
Breve descripción de las funciones realizadas y resultados principales alcanzados				
Nombre del cargo	Institución	Fecha de inicio	Fecha de conclusión	Total: años, meses días
Breve descripción de las funciones realizadas en el puesto				

SUMATORIA total de la experiencia laboral (en años, meses y días)

5. OTROS. (publicaciones o reconocimientos relacionados con el puesto de trabajo)

Descripción

6. REFERENCIAS LABORALES (referencias laborales)

Descripción

.....
FIRMA POSTULANTE

Nota 1: De ser necesario, se pueden añadir más filas según su requerimiento.

Nota 2: Adjunto al formulario se deben enviar los respaldos que acrediten la experiencia.

NOTA: ANEXO ADJUNTO AL MISMO ENLACE, EN FORMATO WORD.