



**Manual Metodológico  
para el Monitoreo  
Ambiental y Socioeconómico  
de la Reserva de Biosfera del Manu**

**(Manual para no especialistas)**

**Manual Metodológico para el Monitoreo Ambiental y Socioeconómico de la Reserva de Biosfera del Manu.**

PROYECTO PRO-MANU  
Ira. edición  
Cusco, setiembre 2004

Este material ha sido financiado por la Unión Europea mediante el Proyecto Pro-Manu.  
El contenido del material es responsabilidad exclusiva del autor.

**Autor:** Christopher Kirkby  
TREESPERU, Apartado Postal 28, Jirón Lambayeque 488, Puerto Maldonado.  
Madre de Dios, Perú.

Tel:+51 (0)82 572788 E-mail:chris\_kirkby@yahoo.com

**Diseño, ilustraciones y diagramación:** Yadira Hermoza Ricalde

**Revisión:** Carmen Giusti Hundskopf, Rainer Hostnig

**Impresión:** Editorial Industria Gráfica Pantigozo E.I.R.L  
Sta. Catalina Ancha 357, Cusco.

Prohibida la reproducción total o parcial de este material, sin la autorización del **Proyecto Pro-Manu** y a su término la Jefatura del Parque Nacional del Manu.

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b>	<b>3</b>
Introducción	5
Terminología	9
Los Indicadores Ambientales y Socioeconómicos	14
Métodos para el Monitoreo de las Condiciones Ambientales	19
Método 1 : Transectos	19
Método 2 : Puntos de Conteo: Guacamayos, Loros y Oropéndolas	27
Método 3 : Puntos de Conteo: Grupos Mixtos de Aves	34
Método 4 : Puntos de Conteo: Aves Altoandinas	39
Método 5 : Parcelas de Vegetación	44
Método 6 : Trampas de Caída Cebadas	49
Método 7 : Muestreo Electrónico de la Calidad Física del Agua	54
Método 8 : Trampas de Embudo para Peces Menores	58
Método 9 : Conteo de Invertebrados Acuáticos	62
Método 10 : Estaciones Climatológicas	67
Método 11 : Fotos Digitales	69
Método 12 : Trampa de Caída para Hojas y Frutos	72
Método 13: Conteo de Fauna Ribereña	77
Método 14 : Conteo de Desechos Inorgánicos	82
Método 15 : Medición del Estado de las Trochas Turísticas	86
Método 16 : Conteo de Excremento de Cuy	91
Método 17: Anillos de Muestreo: Pastos Altoandinos	95
Métodos y Protocolos para el Monitoreo de las Condiciones Socioeconómicas	104
Método 1 : Encuesta del Estado Socioeconómico de la Población Local	104
Método 2 : Encuesta del Estado de los Puestos de Salud	121
Lista Completa de los Materiales Requeridos	126
Agradecimientos	129
Bibliografía	130

# INTRODUCCIÓN

Este manual es uno de los frutos de la Consultoría *Implementación del Plan de Monitoreo Ambiental de la Reserva de Biosfera del Manu*, que fue financiada por el Proyecto PRO-MANU - un Convenio de Cooperación entre la República del Perú y la Unión Europea - el cual tiene como objetivo el aprovechamiento y manejo sostenible de la Reserva de Biosfera y Parque Nacional del Manu. La Consultoría se dedicó al tema del monitoreo ambiental, socioeconómico y de la gestión institucional dentro del ámbito de la Reserva de Biosfera del Manu (RBM) y el Parque Nacional del Manu (PNM), a fin de verificar el cumplimiento por parte de éstas de las funciones de conservación de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, la efectividad de las herramientas de gestión, la orientación del desarrollo socioeconómico y la logística (o servicios básicos) en esta zona del sureste peruano.

PRO-MANU apoyó la elaboración de diversos instrumentos de gestión para el PNM y la RBM, entre ellos el Plan de Monitoreo Ambiental de la RBM. En el año 2000, se iniciaron los trabajos relacionados al monitoreo de estas áreas a través de un proceso de Pre-identificación del Plan de Monitoreo Ambiental de la RBM, en el cual se identificaron una serie de potenciales indicadores para cada proceso o situación ambiental y socioeconómica de interés según el criterio de los distintos actores que viven y trabajan en la RBM, recomendaciones de especialistas en el tema de monitoreo y después de un análisis de las distintas iniciativas de monitoreo lideradas por varias ONGs. Dicho documento fue el punto de partida para que se inicie el proceso de implementación de las distintas actividades de monitoreo planteadas, comenzando con el desarrollo de una línea base.

El proceso de Implementación del Plan de Monitoreo comenzó a inicios del año 2003 con la formación de un equipo de monitoreo liderado por el autor y el Blgo. Mirko Fernández (quien participó en la primera fase). Dicho equipo inició el trabajo llevando a cabo un último proceso consultivo con especialistas y miembros de la población local a fin de evaluar los documentos previos, para confirmar una lista de los procesos y situaciones ambientales y socioeconómicas de mayor interés, las localidades de interés, así como una serie de indicadores apropiados (Tabla 1 & 2, Figura 1). Posteriormente, el equipo de monitoreo desarrolló y validó las metodologías y protocolos ambientales antes de implementarlos en 16 localidades distribuidas entre las tres zonas de vida principales de la RBM, como son el páramo pluvial (pasto altoandino), bosque pluvial montano (bosque de nubes) y bosque muy húmedo subtropical (selva baja). De igual forma se implementaron los protocolos socioeconómicos en 22 localidades en base a dos encuestas estandarizadas, las cuales fueron desarrolladas a partir de una experiencia similar en Tambopata (García, 2003).

Uno de los productos de la consultorio antes mencionada es este manual, el cual describe los métodos y protocolos utilizados para la recolección de datos en el campo, relacionados a cada indicador ambiental y los indicadores socioeconómicos más importantes. El manual está diseñado para ser utilizado por personas no-especializadas incluyendo la población local con interés en participar en los futuros programas de monitoreo que vendrán adelante. La información presentada en este manual será de interés y de utilidad para todas aquellas personas, comunidades, empresas e instituciones que viven y trabajan en el ámbito de la RBM, especialmente para aquellas personas que participan activamente en un proceso de monitoreo de sus respectivas áreas de interés. Aquellas personas, que utilizarán las técnicas y procedimientos descritos aquí, podrán recolectar datos que pueden ser utilizados con confianza para una serie de necesidades, incluyendo la determinación del estado del ambiente natural y los recursos naturales, hasta la calidad de vida de la población local de la RBM, y cómo éstas están cambiando.

Cada sección del manual comienza presentando un método, una lista de los indicadores pertinentes y una descripción breve del método para orientar al lector. Después, se detalla el protocolo iniciando con una lista completa de los materiales requeridos, continuando con los pasos consecutivos que los observadores deben seguir para la recolección de datos en el campo. Cada protocolo incluye una figura que ilustra el mismo y un ejemplar de la ficha de recolección de datos.

Aun con este manual en la mano, el autor recomienda que cada persona que desee implementar alguno de los protocolos busque primero la debida capacitación antes de recolectar cualquier dato. Dicha capacitación debe incluir las técnicas para la rápida identificación de los componentes de los indicadores (por ejemplo, como identificar las especies de interés) y el comportamiento correcto del observador mientras recolecta los datos. Se recomienda conversar con la Jefatura del Parque Nacional del Manu ya que allí encontrará la orientación e información necesaria. La Jefatura además está habilitada para el manejo en adelante de la base de datos, los procesos de análisis y comparación, y de la socialización de los resultados durante cada etapa de monitoreo.



## Mapa de la Reserva de Biosfera del Manu mostrando la ubicación de las localidades del monitoreo ambiental

Figura 1A

- 1 Qurqurpampa
- 2 Acjanaco
- 3 Esperanza
- 4 San Pedro
- 5 Alto Tono
- 6 Pillcopata (Villa Carmen)
- 7 Mascoitania Salvación
- 9 Lizandro y Paujil
- 10 Santa Cruz (Km 250)
- 11 Shintuya
- 12 Itahuania
- 13 Pusanga
- 14 Limala
- 15 Salvador
- 16 Pakitzta

Localidades del monitoreo ambiental



### Leyenda

- Capital de provincia
- Capital de distrito
- Poblado
- Comunidad nativa
- ▲ Puesto de vigilancia
- ✈ Pista de aterrizaje
- Red hidrográfica
- Limite departamental
- Carretera

## Mapa de la Reserva de Biosfera del Manu mostrando la ubicación de las localidades del monitoreo socioeconómico



Figura IB

- 1 CHALLABAMBA
- 2 PASTO GRANDE
- 3 MAJOPATA
- 4 MECLLAYPATA
- 5 PIUCO GRANDE
- 6 TOTORA
- 7 ACOBAAAABA
- 8 HUACCANCA
- 9 CHACLLABAMBA
- 10 CEDROS
- 11 PATANMARCA
- 12 PACHAMACHAY
- 13 CHIMOR
- 14 LAMBRAMPATA
- 15 LALI
- 16 CRISTO SALVADOR
- 17 SAHUAY
- 18 SAN PEDRO
- 19 CHONTACHACA
- 20 PATRIA
- 21 PILLCOPATA
- 22 SANTA ROSA DE HUACARIA
- 23 ATALAYA
- 24 GAMITANA
- 25 SALVACIÓN
- 26 YUNGUYO
- 27 AGÚANOS
- 28 MANSILLA
- 29 SANTA CRUZ
- 30 SHINTUYA



Localidades del  
monitoreo socioeconómico ■

# Terminología

Para facilitar el entendimiento de este manual, se presenta a continuación las respuestas a varias preguntas comunes que además explican algunos de los términos claves relacionados al tema de monitoreo.

## ***¿Qué es monitoreo?***

Existen muchas definiciones que describen el monitoreo. La forma más sencilla y efectiva lo describe como:



*"El registro periódico de observaciones sobre el desarrollo o estado de un proceso o situación de interés a través del tiempo y en un área determinada a fin de determinar si el proceso o situación está cambiando"*

El monitoreo requiere que los observadores salgan al campo para recolectar la información necesaria. Esto muchas veces significa emprender largos viajes para acceder a las áreas de interés. Sin embargo, el monitoreo también puede involucrar el registro de información presente en instituciones o empresas que trabajan en el área de interés, por ejemplo el número de turistas que entran al área en un año o el número de profesores que trabajan en el área. Por ende, es necesaria la cooperación entre las organizaciones y los responsables de recolectar la información.

El monitoreo necesariamente comienza con el desarrollo de una *línea base* de información, es decir el estado inicial de la situación. Posterior a éste, el monitoreo se convierte en un proceso de captación y



análisis de información a fin de determinar los cambios en la situación a partir de dicha línea base. El esfuerzo de trabajo (cuantas veces se requiere registrar información) para generar la línea base es normalmente mayor que el trabajo posterior a éste, debido a la necesidad de determinar la variabilidad natural de las situaciones y procesos de interés. La línea base de información es finalmente guardada y manipulada en una base de datos ubicada en una computadora.

Un ejemplo cotidiano del monitoreo es cuando los padres llevan a su recién nacido a un doctor o enfermera una vez cada mes para su *control médico*. Durante este control, el doctor a quien también se puede denominar el observador o el monitor mide el peso, la talla y la temperatura del bebé a fin de conocer su estado de desarrollo. Ya sabemos que la variación normal de la temperatura en una persona sana es muy cerca de los 37 grados centígrados. Si durante el control médico se encuentra que la temperatura del bebé está por encima de éste sabremos que el bebé tiene una fiebre con los síntomas del caso y que necesita algún tratamiento específico para volverle a la temperatura normal.

Hay que recordar que el monitoreo no es una investigación en sí. Es decir, no involucra la determinación de relaciones entre procesos o situaciones, y no requiere de experimentos sobre causa y efecto. El monitoreo se basa en el seguimiento de indicadores (ver *¿Qué es un indicador?* abajo) que son elementos muy asociados con las situaciones y procesos de interés cuyo comportamiento es conocido y *comparar* los valores encontrados con los valores estándar, los valores deseados, o por lo menos los valores encontrados durante el desarrollo de la línea base.

### *¿Qué es un indicador?*

Un indicador en este contexto, es un elemento o componente biológico, físico, químico o socioeconómico que puede cambiar con el tiempo y que está fuertemente asociado con un proceso o situación de interés. Por ejemplo, sabemos que la temperatura corporal es un buen indicador del estado de salud de una persona en un momento dado. El peso, la presión sanguínea, el número de glóbulos rojos en una muestra de sangre entre otros, son también indicadores de la salud humana. Tal como el humano como sistema, asimismo existen numerosos indicadores útiles para determinar el estado de conservación de un área o el estado de desarrollo socioeconómico de la población humana que vive en ésta.

Un indicador ambiental, por ejemplo, puede ser *la abundancia de mamíferos herbívoros con un peso mayor de 10 kg*, como son el sajino (*Tayassu tajacu*), huangana (*T. pécari*), venado (*Mazama sp.*) y sachavaca (*Tapirus terrestris*). La abundancia de estos animales en un bosque húmedo tropical intacto - como la selva baja de la RBM- está muy relacionada a la presión de caza en *un área*, que en este caso sería una situación de interés. Mientras mayor es la abundancia, menor es la presión de caza y viceversa. La abundancia de los mencionados animales es un buen indicador porque es relativamente fácil y barato establecer transectos y caminarlos registrando la presencia de las especies.

Un buen indicador ambiental o socioeconómico tiene las siguientes características generales:

1. Es mensurable o cuantificable, es decir es numerable y se le puede medir en términos absolutos o relativos y expresar los resultados con números;
2. Es registrable con precisión, es decir sin mucho error humano o errores generados por los instrumentos, equipos y materiales utilizados;
3. Se relaciona directa o indirectamente en términos claros a un proceso o situación de interés y por lo tanto es específico;
4. Es de fácil recolección en términos físicos, de tiempo y de presupuesto;
5. No requiere necesariamente de especialistas para su recolección, análisis o interpretación.

### *¿Quién puede monitorear?*

Los esfuerzos de monitoreo no necesariamente requieren de especialistas para la recolección de datos. Cualquier persona o grupo de interés con una sencilla capacitación puede participar en el monitoreo de un área, especialmente el área que mejor conoce. En el caso de la RBM, durante los años 2003 y 2004, se capacitó a un grupo de estudiantes de biología de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) para conformar el Equipo de Monitoreo Especial. Asimismo, se capacitó a los guardaparques del PNM, algunos estudiantes del Instituto Superior Tecnológico del Manu (ISTM), algunos guías de turismo, así como miembros de la población local a fin de conformar un Equipo de Monitores Locales.

### *¿Dónde debemos monitorear?*

La ubicación de las localidades de monitoreo es de mucha importancia y puede requerir de especialistas con experiencia previa en el área. El proceso de ubicar áreas de monitoreo debe basarse en un análisis del presupuesto, las zonas ecológicas de interés, la presencia y ubicación de los monitores (observadores) capacitados, la facilidad de acceso y la seguridad.

En el caso de la RBM, la mayoría del esfuerzo de muestreo se dirigió hacia las zonas habitadas, es decir las zonas de amortiguamiento y de transición (Figura 1) donde la influencia de la población humana sobre el ambiente natural y los recursos naturales es mayor. Asimismo, fue importante monitorear localidades ubicadas dentro de la zona núcleo, al interior del PNM, tanto en zonas utilizadas por personas como es el caso de la Zona de Uso Turístico como áreas de escaso uso como el área alrededor del punto de vigilancia Pakitza. Esta estrategia también ofreció la oportunidad de determinar diferencias entre zonas con diferentes intensidades de uso, es decir, permite el monitoreo del impacto de la presencia humana en el área.

### ¿Cómo se monitorea?

Se monitorea en base a métodos y protocolos. Un método es una estrategia general para el muestreo o recolección de datos de uno o más indicadores. Un protocolo a su vez, es una descripción detallada de los pasos a seguir para hacer un muestreo exitoso, que a su vez describe los materiales a usarse, el horario, el comportamiento preciso de los observadores y la periodicidad del muestreo. En otras palabras, son los pasos estandarizados en los que se basa la recolección de datos. Un protocolo debe ser lo suficientemente detallado y lógico para que cualquier persona pueda ejecutarlo sin problemas de entendimiento, asegurando que no hay sesgos o errores en la recolección de datos de un observador a otro y de un lugar a otro.

### ¿Qué es una muestra?

Una muestra es el resultado de haber aplicado un protocolo en una localidad o punto determinado. Una muestra es una observación o valor cuantitativo - un dato. Un muestreo a su vez comprende los resultados de varias muestras (mínimo dos). La cantidad de muestras realizadas en una localidad es una medida del *esfuerzo de muestreo*. Por ejemplo, una sola medición de la temperatura de un bebé es equivalente a una muestra, si se toma la temperatura varias veces en una o más oportunidades, ésto se considera un muestreo. Mientras más grande el muestreo de un indicador, es decir mientras más muestras se han podido hacer, mejores la exactitud del muestreo.

### ¿Qué son datos y variables?

Datos son observaciones o medidas tomadas sobre un indicador durante un muestreo. Algunos tipos de datos son estados únicos y por lo tanto no varían, como son especie, sexo, color. La mayoría de datos sin embargo tienden a variar, por ejemplo el tamaño o abundancia de una especie. Estos tipos de datos se denominan variables.

### ¿Qué significa abundancia y cómo se expresa?

Abundancia es básicamente *cuánto*, y es la manera de explicar cantidad. Si se logra determinar la cantidad de objetos en un área definida, entonces se expresa la abundancia como *densidad*, por ejemplo individuos por kilómetro cuadrado (ind./km<sup>2</sup>). Si los objetos son contados durante un periodo determinado o a lo largo de una línea u otra medida que no sea área entonces se expresa la cantidad de objetos en términos relativos es decir *abundancia relativa*, por ejemplo el número de individuos vistos por hora (ind./hora) o por kilómetro caminado (ind./km caminado).

### ¿Qué significan exactitud y precisión?

En cuanto a métodos y protocolos de monitoreo, la *exactitud* se refiere a cuan fiel es el resultado de una muestra en comparación al valor verídico. Es decir, si existe realmente una densidad de 30 árboles por

hectárea pero el resultado de una muestra indica una densidad de solo 21, entonces el resultado no es muy exacto. La exactitud de un dato o variable puede ser afectado por los instrumentos, equipos, metodologías y protocolos utilizados. A su vez, *precisión* se refiere a cuan factible es de reproducir el mismo resultado de una muestra a otra en la misma localidad. Por ejemplo, si dos muestras diferentes de la abundancia de aves en un mismo claro arrojan casi el mismo resultado, entonces, tanto el método como los resultados son precisos. El error humano durante la recolección de datos, es decir durante el protocolo, es lo que más puede afectar la precisión de un muestreo. Se mide la precisión de un método o resultado a través de la variación de los datos.

Como regla general, mientras más muestras más precisión, y mientras menos variación más precisión. Cuando la exactitud y la precisión son óptimas, existe la posibilidad de realizar comparaciones confiables entre localidades y entre periodos de monitoreo.

*¿Qué es el "poder" de un muestreo y cómo se puede determinar el esfuerzo de muestreo requerido?*

Poder se refiere a la habilidad de un muestreo y posterior análisis de detectar un cambio real en un indicador entre dos o más periodos. Por ejemplo, es la probabilidad que un muestreo arroje un cambio de 10% en comparación con el muestreo anterior si en realidad esta diferencia es real. El número de muestras necesarias para tener una *muestra óptima* en términos de tiempo y presupuesto, así como las necesarias para poder identificar la magnitud de futuros cambios en los indicadores se determina con análisis de *poder*. Estos consisten en ecuaciones especiales y complicadas, donde los elementos claves son la exactitud y la precisión de los datos.

*¿Porqué deberíamos monitorearla RBM?*

Un proceso de monitoreo en la RBM es básicamente equivalente a una revisión médica del área. Tal como se hace a una persona que quiere saber su estado de salud, se puede determinar el estado de salud de la RBM en términos ambientales y el estado de desarrollo socioeconómico de la población local incluyendo su calidad de vida. El monitoreo en la RBM sirve para verificar el cumplimiento de sus funciones en términos de conservación, promoción del desarrollo local y de la logística instalada, incluyendo la verificación de la efectividad de las herramientas de gestión y la orientación del desarrollo. Hay que saber si la formación y gestión de la RBM está funcionando adecuadamente y beneficiando tanto a la parte ambiental como a la parte humana.

**Tabla 1**

Lista de los procesos y situaciones de interés relacionados a las condiciones ambientales de la RBM, así como los indicadores correspondientes, y el código del método a seguir para recolectar los datos necesarios.

<b>LAS CONDICIONES AMBIENTALES</b>			
<b>Procesos y situaciones de interés</b>		<b>Indicadores</b>	<b>Método</b>
1	Estado de las especies de fauna comúnmente cazadas con fines de subsistencia	Presencia, abundancia, biomasa y diversidad de mamíferos y aves amazónicas comúnmente cazados - especies de carne de monte (14spp.)	1
		Abundancia, tamaño y biomasa de escarabajos coprófagos	6
		Abundancia de fauna amazónica característica de hábitats ribereños	13
2	Estado de las especies de fauna consideradas atractivos turísticos y parte de la imagen turística del área	Presencia, abundancia y diversidad de monos (10 spp.)	1
		Presencia, abundancia y diversidad de guacamayos (7 spp.) loros grandes (2 géneros), y loros chicos (3 géneros)	2
		Abundancia de especies de fauna amazónica características de hábitats ribereños (30 spp.)	13
		Abundancia y peso de desechos inorgánicos a lo largo de las carreteras y ríos, particularmente plásticos	14
3	Estado de conservación de los grandes mamíferos depredadores	Presencia y abundancia de mamíferos depredadores amazónicos y altoandinos (5 spp. felinos, 3 spp. perros, 2 spp. mustélidos)	1
4	Estado de conservación de las especies en peligro de extinción	Presencia y abundancia de mamíferos y aves amazónicas y altoandinos en peligro de extinción (10 spp.)	1,2 y 13
5	Niveles de deforestación y el avance de la frontera agrícola	Abundancia de aves amazónicas asociadas con el desarrollo agrícola (1 familia, <i>Icféridos</i> )	2
		Abundancia de hormigas legionarias ( <i>Género Eciton</i> )	1
		Abundancia de grupos mixtos de aves amazónicas	3
		Área impactada por deslizamientos de tierra	11
6	La estructura y productividad del bosque	Área basal de los árboles claves	5
		Abundancia de árboles	5
		Abundancia de troncos caídos y troncos cortados	5
		Abundancia y peso de hojas y frutos	12

## LAS CONDICIONES AMBIENTALES

Procesos y situaciones de interés	Indicadores	Método	
<b>7</b>	<b>Estado de conservación de los hábitats altoandinos</b>	Abundancia y diversidad de aves altoandinas	4
		Área impactada por deslizamientos de tierra	11
		Área de parches aislados de bosque altoandino: q'euñales ( <i>Polyepis sp.</i> )	11
		Abundancia de excremento de cuy [ <i>Cavia sp.</i> ]	16
		Presencia y abundancia de mamíferos y aves altoandinos	1
		Abundancia de ganadería (vacunos y equinos)	4
<b>8</b>	<b>Calidad de aguas en las zonas altoandinas y los bosques húmedos</b>	Temperatura, pH [acidez] y conductividad	7
		Abundancia y tamaño de peces menores	8
		Abundancia de invertebrados acuáticos	9
<b>9</b>	<b>Estado del clima</b>	Temperatura máxima y mínima, precipitación, humedad del aire y horas de insolación	10
<b>10</b>	<b>Estado de las trochas turísticas</b>	Ancho de las trochas	15
		Profundidad de las trochas	15
		% de cobertura de hojarasca en las trochas	15
		% de cobertura vegetativa	15
		Abundancia, longitud, ancho y profundidad de puntos críticos que muestran índices no deseables de erosión	15
<b>11</b>	<b>Estado de los pastos altoandinos</b>	% de mantillo	17
		% de suelo desnudo y roca	17
		% de cobertura vegetal	17
		Altura promedio de la vegetación	17
		Profundidad del suelo	17
		Abundancia, diversidad y biomasa de géneros y especies palatables y no palatables por vacunos y camélidos	17

**Tabla 2**

Lista de los procesos y situaciones de interés relacionados a las condiciones socioeconómicas de la RBM, los indicadores correspondientes y el código del método a seguir para recolectar la información necesaria.

<b>LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS</b>			
<b>Procesos y situaciones de interés</b>		<b>Indicadores</b>	<b>Método</b>
1	Procedencia y permanencia de la población local	Lugar de nacimiento, % de la población encuestada que nació en la RBM	1
		% de población inmigrante y razones para la migración hacia la RBM	1
		Periodo de permanencia en la RBM	1
2	Estado de la vivienda familiar	Número promedio de personas que viven en una casa	1
		Número promedio de cuartos que tiene una casa	1
		% de casas construidas de diferentes materiales: paredes y techo	1
		% de casas con agua entubada y desagüe	1
		% de casas con luz eléctrica, radio, televisor y teléfono	1
3	Transporte	% de personas con diferentes medios de transporte personal (bicicleta, moto, canoa a remo, peque peque)	1
4	Educación	% de la población que culminó la secundaria y educación superior	1
5	Cultura	% de la población que habla idioma nativo y más de un idioma	1
6	Salud personal	% de incidencia de distintas enfermedades en los últimos 30 días	1
7	Trabajo	% de la población que percibe beneficios a través del empleo directo	1
		% de la población que realiza distintas actividades laborales	1
		% de la población que tiene un alto cargo	1
		Promedio de ingresos económicos de la población local	1
		Los principales destinos de los ingresos económicos	1
8	Tierras	% de la población que tiene tierras propias	1
		Tamaño promedio de las tierras de la población local	1
		Situación legal de las tierras: % de la población local con título o posesión	1
		% de la población local que maneja recursos naturales en sus tierras	1

## LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

Procesos y situaciones de interés		Indicadores	Método
8	Tierras	% de la población local con cultivos afectados por plagas	1
		% de la población local con animales domésticos afectados por plagas y enfermedades	1
		% de la población local que utiliza métodos para el control de plagas y enfermedades	1
		% de la población local que ha recibido asesoramiento técnico-agropecuario de alguna institución	1
		Procedencia de las semillas utilizadas en la agricultura	1
9	Actividades Extractivas	% de la población local que extrae y vende madera	1
		% de la población local que ha reforestado	1
		% de la población local que extrae otros productos naturales y cantidades correspondientes	1
10	Género	% de la población local que conoce una mujer líder o dirigente de una comunidad	1
		% de la opinión pública sobre si la voz de las mujeres es escuchada en reuniones comunales	1
		% de la opinión pública que considera que las mujeres han tenido las mismas oportunidades de participar en las acciones de capacitación y decisión	1
		% de la opinión pública que considera que las mujeres están en desventaja para el trabajo	1
		% de la opinión pública sobre los niveles de participación de hombres y mujeres en diferentes tareas	1
11	Servicios	Número de doctores y otros profesionales médicos por cada 1000 personas	2
		Número de camas en las postas médicas	2
		% de la población local que acude a las postas médicas con incidencia de enfermedades contagiosas	2
		% de la población local que acude a las postas médicas considerados desnutridos	2
		% de la población local que utiliza los servicios de los programas de planificación familiar	2
		El presupuesto anual destinado a las postas médicas	2



# Métodos y Protocolos para el Monitoreo de las Condiciones Ambientales

## MÉTODO 1 Transectos

### Descripción general del método del transecto

El método del transecto es ampliamente utilizado para el muestreo de poblaciones de fauna, y es tan versátil que puede ser utilizado en casi cualquier habitat incluyendo los bosques húmedos tropicales y los pastos altoandinos que caracterizan la RBM. Un transecto consiste en una línea (frecuentemente una trocha) que atraviesa el habitat o área de interés, a lo largo de la cual uno o más observadores realizan censos o conteos estandarizados de los objetos de interés (por ejemplo, especies). El método permite la determinación de abundancia, densidad y diversidad de los objetos.

### Indicadores

1. Presencia, abundancia, biomasa y diversidad de mamíferos y aves amazónicas comúnmente cazados (carne de monte).
2. Presencia, abundancia, biomasa y diversidad de monos.
3. Presencia y abundancia de mamíferos depredadores amazónicos y altoandinos.
4. Presencia y abundancia de mamíferos y aves amazónicas y altoandinos en peligro de extinción.
5. Presencia y abundancia de mamíferos y aves altoandinos.
6. Abundancia de aves amazónicas asociadas con el desarrollo agrícola (Familia Icteridae).
7. Abundancia de hormigas legionarias (Género *Eciton*).

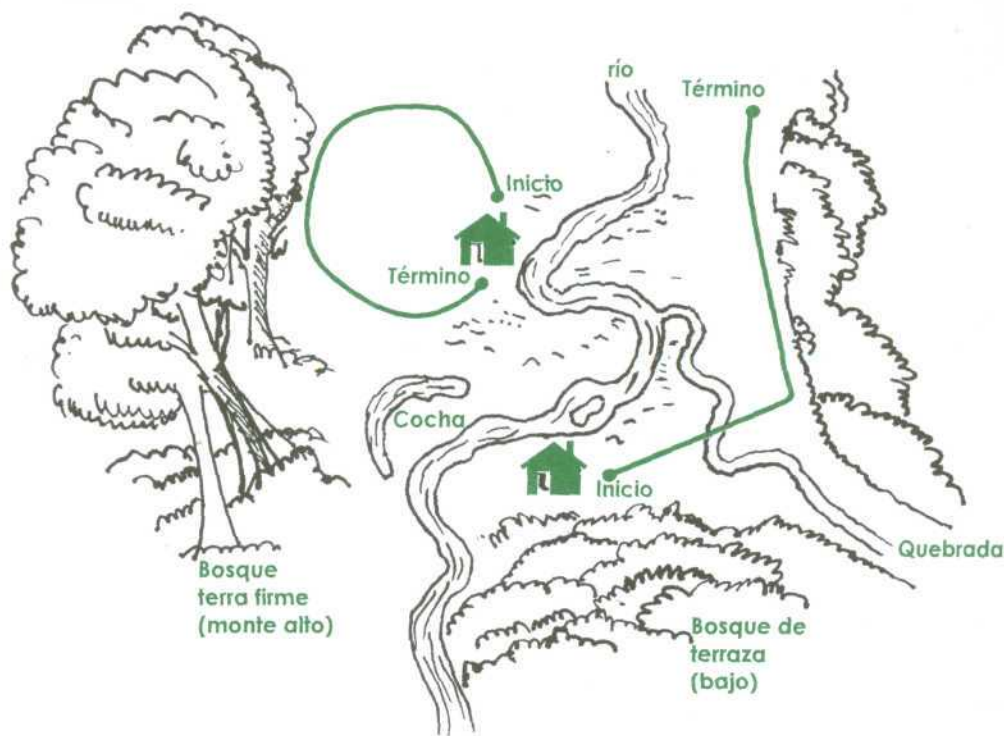
## Protocolo a seguir

### Paso 1: Materiales requeridos

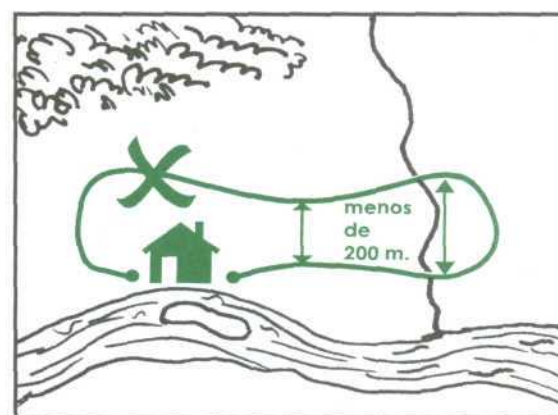
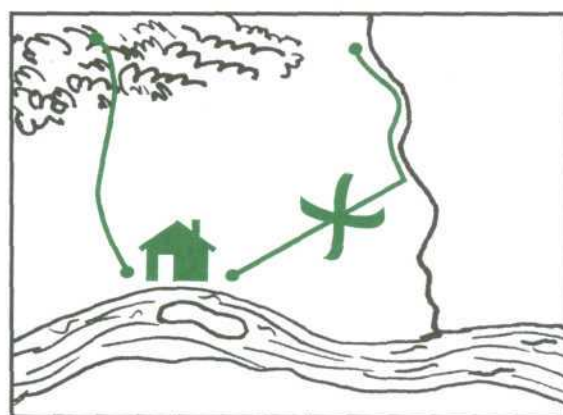
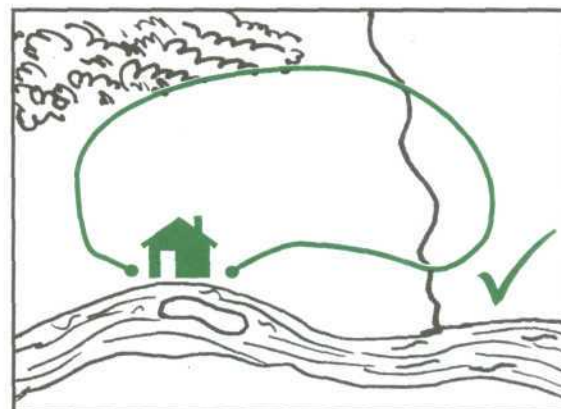
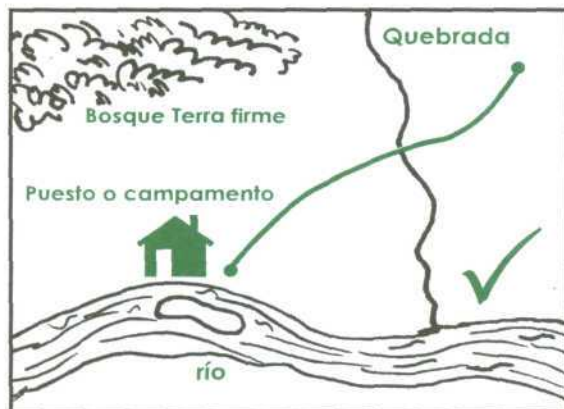
Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, wincha de 50 m, machetes, cinta marcadora, plumón indeleble, lápiz y borrador, reloj, binoculares, GPS, fichas de recolección de datos.

### Paso 2: Ubicar el transecto

Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, se dibuja la ruta que debe tomar el transecto. El transecto puede ser lineal como puede ser circular (Figura 2). Es recomendable que dicha ruta incluya un solo tipo de vegetación y que no tienda a seguir de cerca las formaciones geográficas como ríos, quebradas o barrancos, más bien debe cruzar éstos si es posible. El transecto puede incluir trochas existentes si éstas facilitan el acceso o si está prohibida la apertura de nuevas trochas, aunque es mejor aperturar el transecto de la nada. Se debe desistir de utilizar trochas existentes si la vegetación alrededor de las mismas ha sido seriamente alterada, por ejemplo por la extracción maderera. La longitud de un transecto debe ser entre 2 - 4 km.



**Figura 2.** Ilustración de las posibles orientaciones de transectos para el monitoreo de la abundancia de especies cazadas y turísticas, las especies asociadas con áreas agrícolas y especies de hormigas legionarias.



## Paso 2: Establecer el transecto

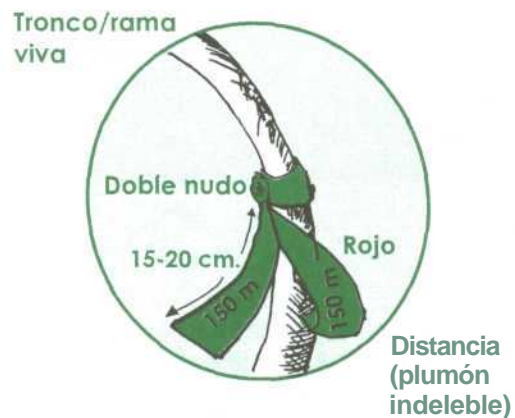
Se identifica el inicio del transecto marcándolo con una cinta colorida y plumón indeleble con su respectiva identificación y distancia (0 m, Figura 3). En la ausencia de una trocha pre-existente, se comienza a establecer una nueva trocha utilizando implementos como machetes, hachas, etc. que faciliten el corte y apertura de la vegetación. La trocha debe ser aproximadamente de 1 m de ancho. Si se encuentra con un obstáculo grande que no puede ser atravesado se recomienda desviar la trocha alrededor del obstáculo después del cual se mantiene el rumbo anterior. Durante el proceso de apertura se procede a marcar la trocha cada 50 m utilizando una wincha de 50 m, cinta colorida y plumón indeleble. Al mismo tiempo, o posteriormente, se debe georeferenciar el transecto con un GPS utilizando las marcas como puntos de referencia. Al tener un transecto debidamente marcado, se procede a limpiarlo de obstáculos menores,

como ramas caídas, concentraciones de hojas, etc. para de esta forma facilitar el tránsito del mismo por los observadores sin la necesidad que se concentren mucho en sus pisadas y disminuyendo el ruido producido al caminar. Al finalizar el marcado, se debe esperar por lo menos 24 hrs antes de iniciar el primer muestreo.

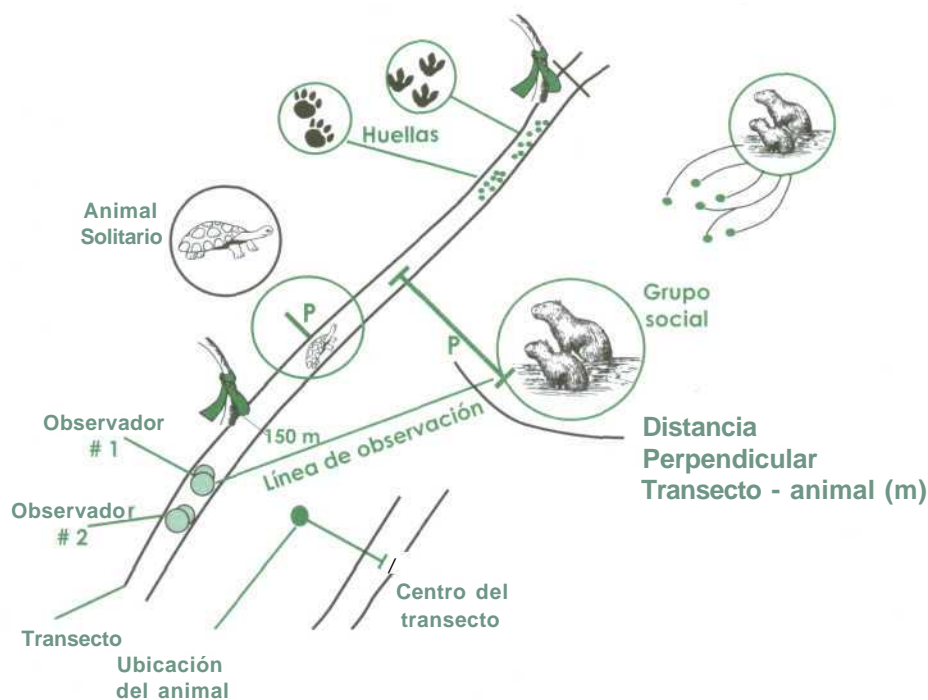
### Paso 3: El muestreo o censo



**Figura 3.** Ilustración de una marca métrica utilizada para el marcado de transectos.



Cada muestreo requiere de uno, dos u ocasionalmente tres observadores, pero nunca más de tres personas debido al incremento en la intensidad del ruido que genera un grupo de este tamaño, que a su vez puede espantar a las especies de interés antes que éstas sean observadas. El tamaño de grupo óptimo es de dos personas. Antes de iniciar un muestreo se elige al observador principal que será responsable de llenar la ficha de campo. Al iniciar el muestreo, el observador principal debe anotar en la ficha el nombre del transecto, la fecha, los nombres de los observadores presentes y la hora de inicio. Las muestras o censos del transecto se deben iniciar entre las 05:30-07:00 hrs de la mañana, para coincidir con el periodo de mayor actividad de las especies de interés. El observador delantero debe establecer desde el inicio una velocidad de caminata de 1-1.5 km/hr, incluyendo paradas cortas cada 20-30 metros para poder escuchar la presencia de las especies de interés. Para comprobar la velocidad de un censo en cualquier momento, se debe identificar el periodo que demora en cubrir una distancia de 100 m. Este periodo debe ser entre 6-9 minutos, ni más ni menos. Los observadores deben caminar silenciosamente, hablando lo mínimo posible y siempre en voz baja, tratando de no quebrar ramas al pisar, con la intención de escuchar y visualizar las especies de interés antes que éstas reaccionen a la presencia de los observadores. Cada 300-500 metros se debe rotar el observador delantero.



**Figura 4.** Ilustración de un encuentro hipotético con un grupo de mamíferos, mostrando los datos claves a recolectar como el número de individuos en el grupo (en este caso son 6);  $P_1$  = la distancia perpendicular entre el **primer** animal observado y el transecto (m); y el marcador más cercano en la trocha.

Al observar una especie de vertebrado (mamífero o ave) de interés, sea solitaria o parte de un grupo social, los observadores deben recolectar rápidamente los siguientes datos: especie, hora, tipo de encuentro (por ejemplo, visual), el número de individuos observados, la distancia perpendicular entre el transecto y el primer individuo observado (es decir la distancia más cercana entre el transecto y el animal en el preciso momento que éste fue observado, Figura 4), la distancia recorrida desde el inicio del muestreo, es decir la marca de la trocha más cercana y finalmente el nombre de la persona que observó la especie. La distancia perpendicular debe ser medida y registrada empleando números enteros, utilizando la wincha de 50 m bien templada (por ejemplo, 10.49 m = 10 m; 10.50 m = 11 m). Sólo si el observador tiene suficiente experiencia puede estimar esta distancia, pero nunca debe redondear la distancia al 5 ó 10 metros más cercanos (un error muy común). Al escuchar una especie de interés, por ejemplo vocalizando (es decir gritando, aullando, etc.) sólo se registra: la especie, la hora, el tipo de encuentro (oído), la marca en la trocha más cercana y finalmente el nombre de la persona que escuchó al animal. Si se escucha la misma especie nuevamente hay que comprobar que no es el mismo individuo o grupo, antes de anotar los datos anteriormente mencionados. Al encontrar una huella fresca en el transecto, hasta una distancia de 2 metros a cada lado del mismo, se debe anotar la especie y la distancia recorrida desde el inicio del muestreo (es decir la marca en la trocha más cercana). Al observar un grupo de hormigas legionarias del género *Eciton*, es necesario anotar la especie (cuerpo y abdomen amarillo = *Eciton drepanophorum*; cuerpo negro y abdomen rojo = *Eciton burchellii*), la hora, la marca de la trocha más cercana y el nombre del observador.

La recolección de datos durante un encuentro no debe pasar de los 5 minutos, después de lo cual los observadores deben continuar con el censo. Al terminar el censo, se debe anotar en la ficha la hora de término y la distancia recorrida. Si no se registra ninguna especie de interés a lo largo del transecto hay que registrar este hecho poniendo la palabra "nada" en la columna "especie". El censo debe ser abandonado si llueve continuamente por más de 15 minutos, aunque los datos recolectados antes de la lluvia son tomados en cuenta. Se debe anotar la hora de término y la distancia recorrida. Durante periodos cortos de lluvia (menos de 15 minutos), los observadores deben permanecer en un solo sitio (parados y en silencio) hasta que pase la lluvia. Adicionalmente, al encontrar un cartucho de escopeta o al escuchar un tiro o al encontrar una persona con un arma de fuego, se deben anotar estos datos. Al retornar al campamento, los observadores deben pasar inmediatamente los datos recolectados a una ficha o cuaderno master.

#### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe realizar un censo en cada transecto una vez cada 3-4 semanas.

Ficha: Transectos

Transecto Mamíferos, Aves, Hormigas y Cartuchos											Localidad		
UTM (inicio)					UTM (término)					Nombre Transecto			
Fecha dd/mm/aa	Hora Inicio	Hora Término	Minutos Censados	Distancia Censada (m)	Nro Observadores	ESPECIE OBJETO Código	Vistofl) Huella(2) Oido(3)	Hora	Nro Individuos	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observadores

MAMÍFEROS			
Nombre Común	Nombre Científico		Código
Achuñi	Nasua nasua	D	NASU
Añuje/Shihuayro	Dasyprocta variegata	C	DVAR
Ardilla ploma	Sciurus ignitus	T	SIGN
Ardilla roja	Sciurus spadiceus	T	SSPA
Carachupa/Armadillo	Dasybus sp.	C	DASY
Coto	Alouatta seniculus	CT	ASEN
Fraile	Saimiri sciureus	T	SSCI
Huamburushu	Leopardus weidii	D	LWEI
Huangana	Tayassu pecari	CT	TPEC
Machín blanco	Cebus albifrons	CT	CALB
Machín negro	Cebus apella	CT	CAPE
Manco	Eira barbara	D	EIRA
Maquisapa	Áteles belzebuth chamek	CTP	ATEL
Musmuqui	Aotus nigriceps	T	ANIG
Otorongo/Jaguar	Panthera onca	DP	PONC
Perro de monte enano	Speothos venaticus	DP	SVEN
Perro de monte grande	Atelocynus microtis	DP	AMIC
Pichico común	Saguinus fuscicollis	T	SFUS
Pichico emperador	Saguinus imperator	T	SIMP
Pleura	Agouti paca	C	APAC
Puma	Puma concolor	D	PCON
Sachavaca	Tapirus terrestris	C	TTER
Sajino	Tayassu tajacu	CT	TTAJ
Taruca	Hippocamelus antisensis	CT	HANT
Tigrillo	Leopardus pardalis	D	LPAR
Choro	Lagothrix lagotricha	CTP	LAGO
Tocón	Callicebus moloch	T	CMOL
Venado colorado	Mazama americana	CT	MAME
Venado gris	Mazama gouazoubira	CT	MGOU
Yaguarundí	Herpailurus yaguarondi	D	HYAG
Zorrino		D	
Zorro andino	Pseudalopex culpaeus	D	PGRI

AVES			
Nombre Común	Nombre Científico		Código
Becasina andina	Gallinago sp.	C	GALL
Caracara de montaña	Phalcooboenus megalopterus	D	PMEG
Cernícalo americano	Falco sparverius	D	FSPA
Gavilán cenizo	Circus cinereus	D	CCIN
Halcón aplomado	Falco femoralis	D	FFEM
Paujil	Mitu tuberosa	CP	MTUB
Perdiz	Nothoprocta sp.	C	NOTH
Pucacunga	Penelope jaquacu	C	PJAC

#### HORMIGAS

Nombre Común	Nombre Científico		Código
Chaco/Citaraco negro	Eciton burchelli		EBUR
Chaco/Citaraco amarillo	Eciton hametun		EHAM

Croquis de la ubicación de los transectos



## MÉTODO 2

### Puntos de Conteo: Guacamayos, Loros y Oropéndolas

#### Descripción general del método

El método del punto de conteo en áreas abiertas es comúnmente utilizado para el monitoreo de aves grandes y/o vistosas. Sólo se puede realizar este método en áreas donde la visibilidad es buena y permite ver las especies de interés a distancias largas, es decir hasta 1 km. El método es recomendado para monitorear la abundancia relativa de especies de aves, en términos de individuos por área por hora. El punto consiste en un lugar específico caracterizado por la buena visibilidad a su alrededor. Los objetos de monitoreo son las especies de guacamayos, loros y oropéndolas que sobrevuelan el área de muestreo.

#### Indicadores

1. Presencia, abundancia y diversidad de guacamayos y loros.
2. Presencia y abundancia de mamíferos y aves en peligro de extinción.
3. Abundancia de aves asociadas con el desarrollo agrícola (Familia Icteridae).

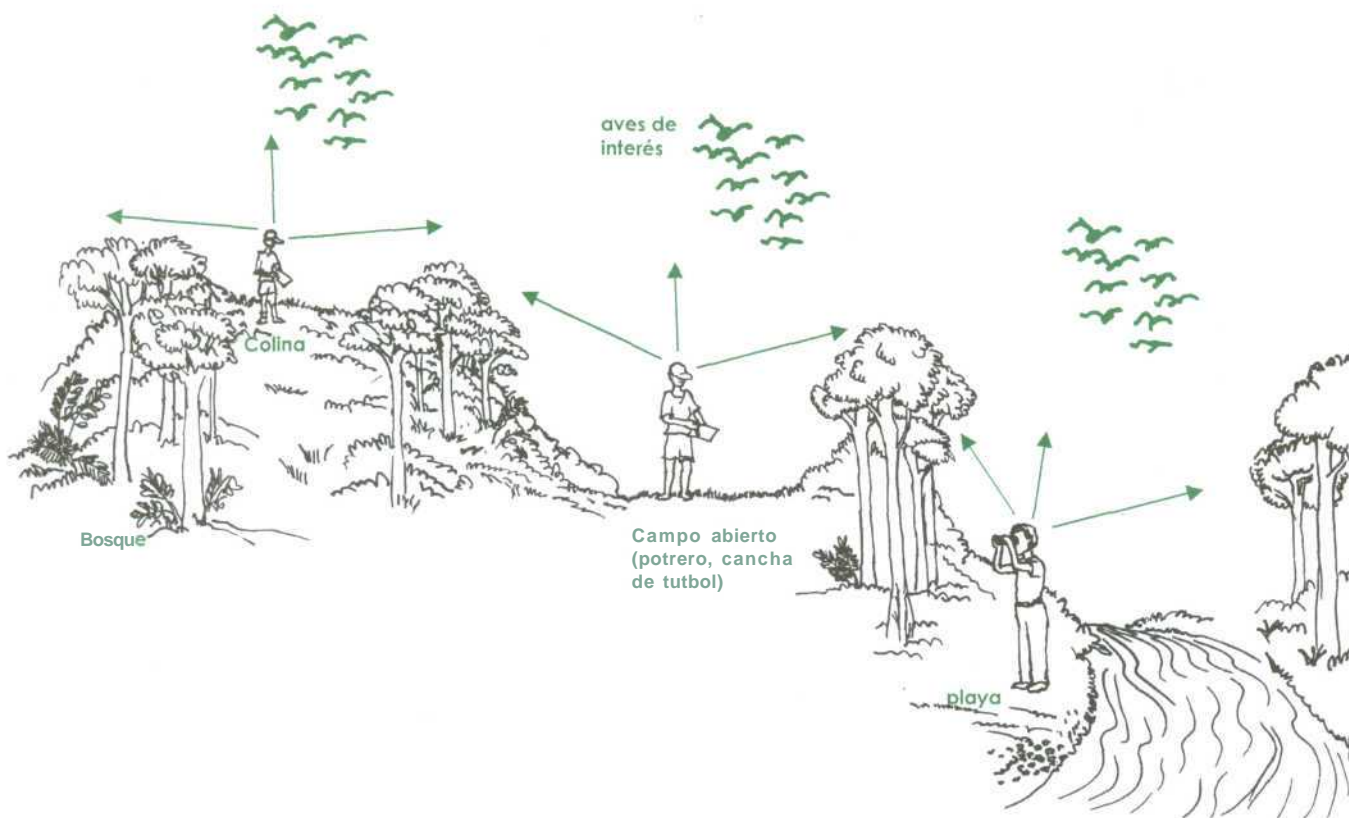
#### Protocolo a seguir

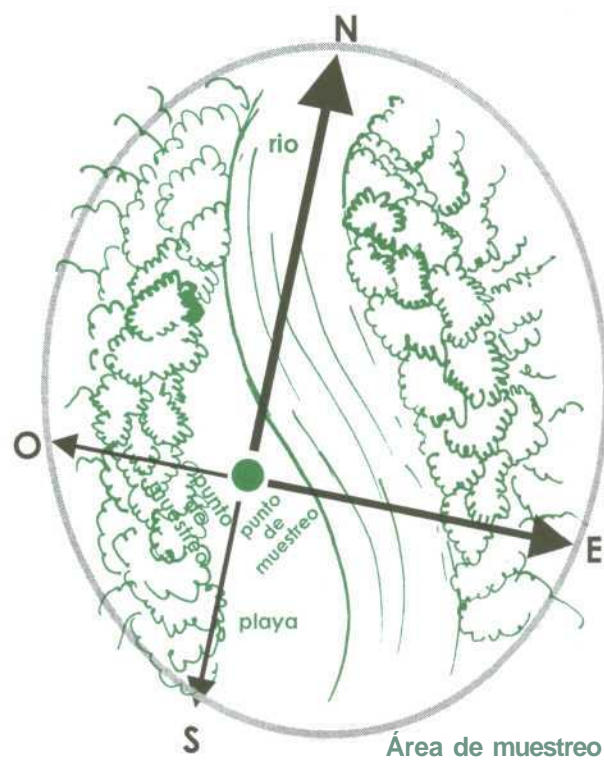
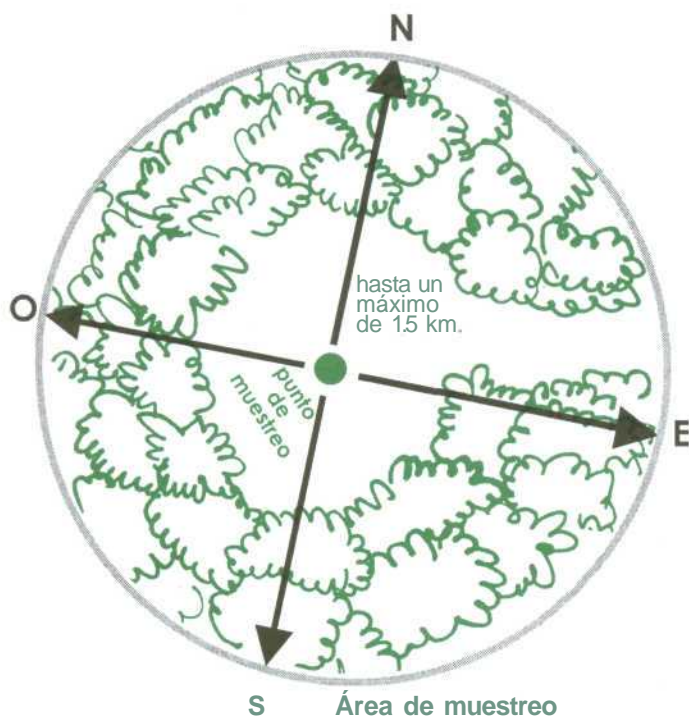
##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, binoculares, reloj, cinta marcadora, plumón indeleble, lápiz borrador, GPS, fichas de recolección de datos.

## Paso 2: Identificarla ubicación del punto de conteo

El punto de conteo se debe ubicar en un área abierta con buena visibilidad, por ejemplo a orillas de un río, sobre una colina, o en el medio de un campo abierto como una cancha de fútbol o un potrero (Figura 5). Marcar el punto con una cinta colorida y georeferenciarlo con un GPS. En la ficha, hay que dibujar la ubicación del punto en relación a objetos cercanos indicando a la vez la distancia de visibilidad confiable en 4 direcciones (norte, sur, oeste y este) hasta un máximo de 1 km y el área de muestreo correspondiente (Figura 5).

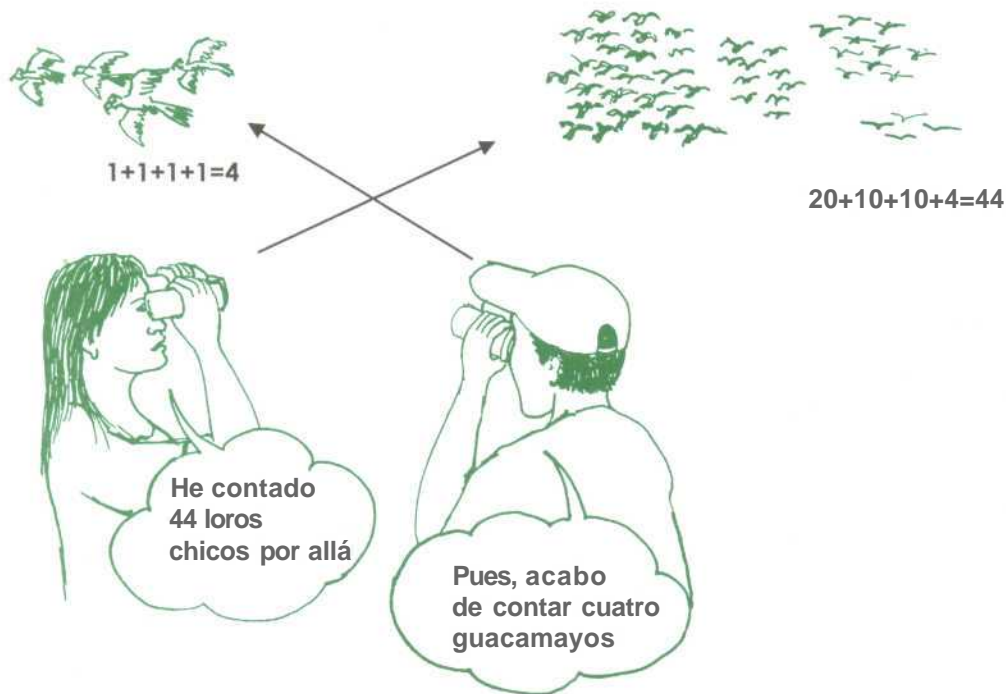




**Figura 5.** Ilustración de las posibles ubicaciones para puntos de conteo de guacamayos, loros y oropéndolas, y del cálculo del área de muestreo.

### Paso 3: El muestreo o conteo

Cada muestra o conteo requiere de uno a tres observadores, siendo lo óptimo dos personas. Los conteos deben realizarse dos veces durante los días de interés entre las 06:00-06:30 hrs y entre las 17:00-17:30 hrs, respectivamente. Estos periodos coinciden con la mayor actividad de vuelo de los guacamayos, loros y oropéndolas, ya que están saliendo o regresando a sus dormideros a estas horas. Antes de iniciar un conteo se elige al observador principal que será responsable de llenar la ficha. Esta persona al iniciar el conteo debe primero anotar la fecha, la hora de inicio, los nombres de los observadores presentes, y la nubosidad en términos de porcentaje de cobertura, donde un cielo totalmente despejado es 0% y un cielo totalmente cubierto por nubes es 100%. Se puede iniciar el conteo hasta un máximo de cinco minutos después de la hora indicada, pero nunca antes de esta hora, y siempre el muestreo es de exactamente 30 minutos de duración. Los observadores deben escanear el cielo en todas las direcciones hasta el borde del área de



**Figura 6.** Cómo estimar mejor el número de individuos en grupos grandes de loros y oropéndolas durante un muestreo de punto de conteo.

interés para poder detectar la presencia de las aves mientras sobrevuelan el área. Aves posadas en árboles no se cuentan. Al observar una especie de interés, sea solitaria o parte de un grupo, los observadores deben identificar la especie (en el caso de guacamayos) o el tipo de ave de interés, sea loro grande, loro chico u oropéndola, e inmediatamente después contar con precisión el número de individuos. Es importante no contar los mismos individuos dos veces en un solo conteo. Hay instancias en las que varios grupos de aves están volando simultáneamente sobre el área, entonces es necesario que haya una constante comunicación entre los observadores para que no sobre o sub-estimen la abundancia. Ahora, en aquellas instancias cuando pasan grupos muy grandes es necesario que ambos observadores realicen conteos independientes y al final sacar un promedio. Grupos grandes normalmente sobrepasan los 50 individuos y pueden llegar hasta aprox. 400. En estos casos se puede estimar el número de individuos a la decena (10) más cercana (Figura 6). Si sólo se escucha un ave de interés y no es avistada, ésta no se debe contar. Si un ave de interés vuela de árbol en árbol dentro del área de muestreo sólo es contada una vez. Al finalizar los 30 minutos del muestreo se debe parar de contar inmediatamente, no importa cuantas aves se estén acercando después de ésta hora. Al terminar el conteo, se debe anotar en la ficha la hora de término. Si no se observa ninguna especie durante los 30 minutos hay que registrar este hecho poniendo un cero en la columna que corresponde al nombre de cada especie. No se debe iniciar un conteo si hay neblina, o si está lloviendo o lloviznando, ya que estas condiciones disminuyen la visibilidad y además las aves no tienden a volar. Asimismo, si comienza a llover durante el muestreo se debe abandonar el mismo totalmente. Al retornar a la base o centro de operaciones, los observadores deben pasar inmediatamente los datos al cuaderno o ficha master.

#### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe realizar un conteo en la mañana y en la tarde (a las horas indicadas) cada 2 semanas.

# Ficha puntos de Conteo: Guacamayos, Loros y Oropéndolas

<b>Punto de Conteo - Guacamayos, Loros y Oropéndolas</b>															Localidad:			
<b>Nombre Punto 1:</b>								<b>Nombre Punto 2:</b>										
UTM:								UTM:										
<b>Altura (msntn):</b>								<b>Altura (msnm):</b>										
Visibilidad (km):								Visibilidad (km):										
Fecha dd/mm/aa	Nombre Punto	Hora Inicio	Hora Termino	Nubosidad -o-	Lluvia/Garúa S <sub>l</sub> = 1; No = 0	Nro ASEV	Nro AARA	Nro AMAC	Nro ACHL	Nro AMAN	Nro AMIL	Nro ACOU	Nro ARA SP.	Nro LORO GRANDE	Nro LORO CHICO	OROPÉN- DOLA	Observador	

Código	Especie	
	Nombre común	Nombre científico
ASEV	Maracaná grande	<i>Ara severa</i>
AARA	Guacamayo boliviano	<i>Ara ararauna</i>
AMAC	Guacamayo escarlata	<i>Ara macao</i>
ACHL	Guacamayo cabezón	<i>Ara chloroptera</i>
AMAN	Maracaná chica	<i>Ara manilata</i>
AMIL	Guacamayo militar	<i>Ara militaris</i>
ACOU	Guacamayo cabeza azul	<i>Ara couloni</i>
ARA SP.	Guacamayo no identificado	<i>Ara sp.</i>
LORO GRANDE	Aurora Loro cabeza azul	<i>Amazonas sp.</i> <i>Pionus menstruus</i>
LORO CHICO	Piwicho	<i>Aratinga sp.</i> <i>Brotogeris sp.</i>
OROPÉNDOLA	Oropéndola / Páucar	

Croquis de la ubicación de los puntos

Punto 1

Punto 2

## MÉTODO 3

### Puntos de Conteo: Grupos Mixtos de Aves

#### Descripción general del método

Este método se utiliza para el conteo de aves que forman grupos mixtos compuestos de dos o más especies las cuales forrajean juntas, comportamiento común entre muchas especies de aves en la amazonia, pues al estar en un grupo esto ofrece protección contra la depredación y aumenta la eficiencia en cuanto al forrajeo y la búsqueda de alimentos. Un punto consiste en un lugar específico del bosque identificado por sus características de visibilidad desde donde uno o más observadores cuentan el número de grupos mixtos detectados en un tiempo determinado. El método permite la determinación de la abundancia relativa de grupos (grupos por hora).

#### Indicador

1. Abundancia de grupos mixtos de aves amazónicas.

#### Protocolo a seguir

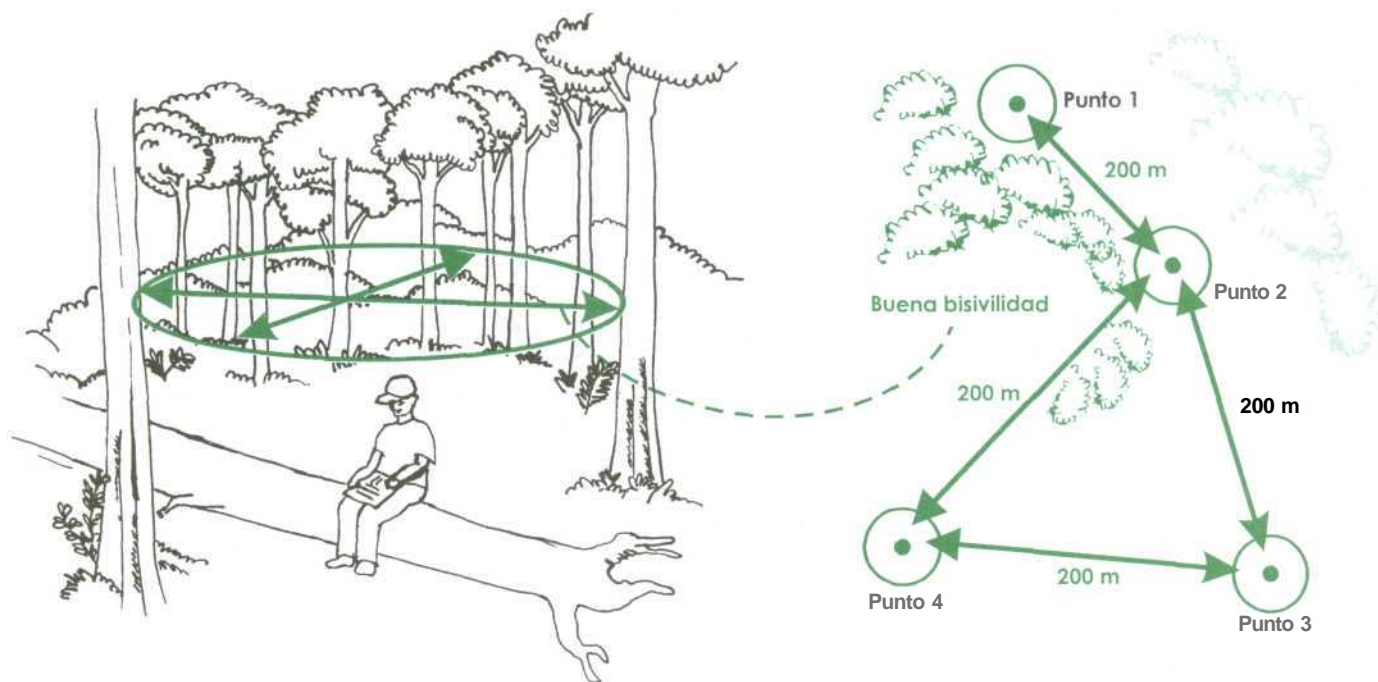
##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, binoculares, cinta marcadora, plumón indeleble, lápiz y borrador, reloj, GPS, fichas de recolección de datos.



## Paso 2: Ubicación de los puntos de conteo

El monitoreo se basa en la ubicación de 4 puntos de conteo por localidad. Cada punto es ubicado en un área relativamente abierta pero dentro del bosque, por ejemplo en un claro hecho por un árbol caído o ei claro alrededor de una construcción, o por lo menos en un área donde la visibilidad es mayor y donde es posible observar tanto el sotobosque como el dosel (Figura 7). Cada punto debe estar separado por una distancia de 200 metros. Después de haber localizado los puntos, éstos son marcados con una cinta colorida con su respectivo nombre o código. Dibujar la ubicación de los mismos en relación a trochas existentes y objetos cercanos, indicando también la distancia de visibilidad en 4 direcciones (norte, sur, oeste y este) y el área de muestreo correspondiente (Figura 7). Georeferenciar los puntos con un GPS.



**Figura 7.** Ilustración de las posibles ubicaciones para puntos de conteo para grupos mixtos de aves en el sotobosque.

### **Paso 3: El muestreo o conteo**

Cada muestreo requiere de uno o dos observadores, siendo lo óptimo dos. A las 05:55 hrs de la mañana los observadores deben estar ubicados en uno de los puntos de conteo, el cual ha sido escogido al azar. A las 06:00 se inicia el muestreo anotando la hora de inicio en el cuaderno de campo. Durante un periodo de una hora los observadores permanecen en dicho lugar quietos (sin hablar y sin moverse mucho) y observando en todas las direcciones. Al observar un grupo mixto, los observadores deben tomar la hora y contar el número de individuos en el grupo utilizando una línea vertical imaginaria o física (como el tronco de un árbol) y contar los individuos mientras cruzan dicha línea. Asimismo, deben identificar la familia predominante del grupo. Al terminar la hora, los observadores anotan la hora de término y se dirigen hacia el próximo punto donde se inicia nuevamente otro muestreo. No se debe iniciar un muestreo si hay neblina, o si está lloviznando o lloviendo, ya que estas condiciones disminuyen la visibilidad y además las aves no tienden a ser muy activas. Asimismo, si comienza a llover durante el conteo se debe abandonarlo inmediatamente anotando este hecho en la ficha. Igualmente, si no se registra ningún grupo durante el periodo indicado se debe registrar este hecho en la ficha con un cero. Al retornar al campamento o base se debe pasar los datos inmediatamente a la ficha master.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar muestreos cada 4-6 semanas.

## Ficha Puntos de Conteo: Grupos Mixtos de Aves

<b>Punto de Conteo - Aves: Grupos Mixtos</b>								Localidad:									
Punto 1 UTM:				Punto 3 UTM:													
Punto 2 UTM:				Punto 4 UTM:													
Punto	Fecha dd/mm/aa	Hora Inicio	Hora Término	Minutos Censados	Nubosidad %	Lluvia/Garúa SI = 1 No = 2	Grupos										Observadores
							1		2		3		4		5		
							Nro	Fam.	Nro	Fam.	Nro	Fam.	Nro	Fam.	Nro	Fam.	

Código	Familia	
Especies		
THR	Thraupidae	Tangaras, Euphonias, Dacnis
ICT	Icteridae	<b>Oropéndolas, Caciques, Paucars</b>
COR	Corvidae	Pian pian
FUR	Furnariidae	Horneros, Foliage gleaners
PSI	Psittacidae	Loros y guacamayos
RAM	Ramphastidae	Tucanes
DEN	Dendrocolaptidae	Trepatroncos
THA	Thamnophiliidae	Seguidores de hormigas
FOR	Formicariidae	Anthrush

Croquis de la ubicación de los puntos

## MÉTODO 4

### Puntos de Conteo: Aves Altoandinas

#### Descripción general del método

Este método esencialmente es igual al anterior, sólo que los objetos de interés en este caso son individuos y no grupos y los hábitats de interés incluyen los pastos altoandinos y los parches de Q'euña [*Polylepis* sp.]. El método permite la determinación de la abundancia relativa de individuos (individuos por hora).

#### Indicador

1. Abundancia y diversidad de aves altoandinas.

#### Protocolo a seguir

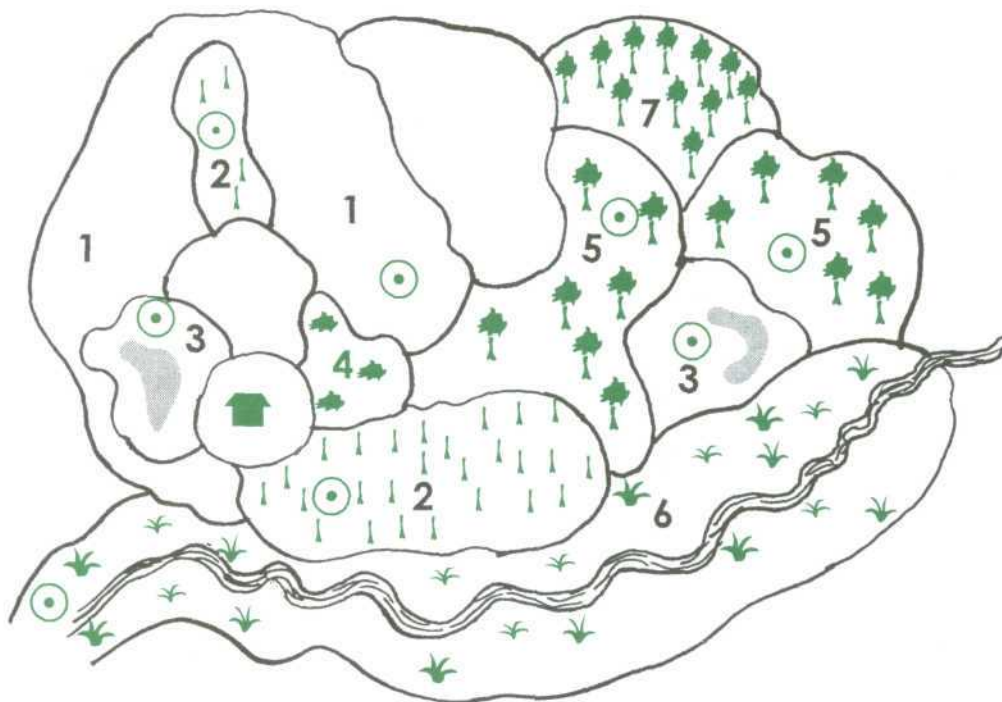
##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, binoculares, cinta marcadora, plumón indeleble, lápiz y borrador, reloj, GPS, fichas de recolección de datos.

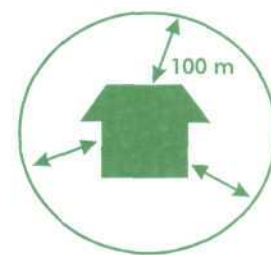
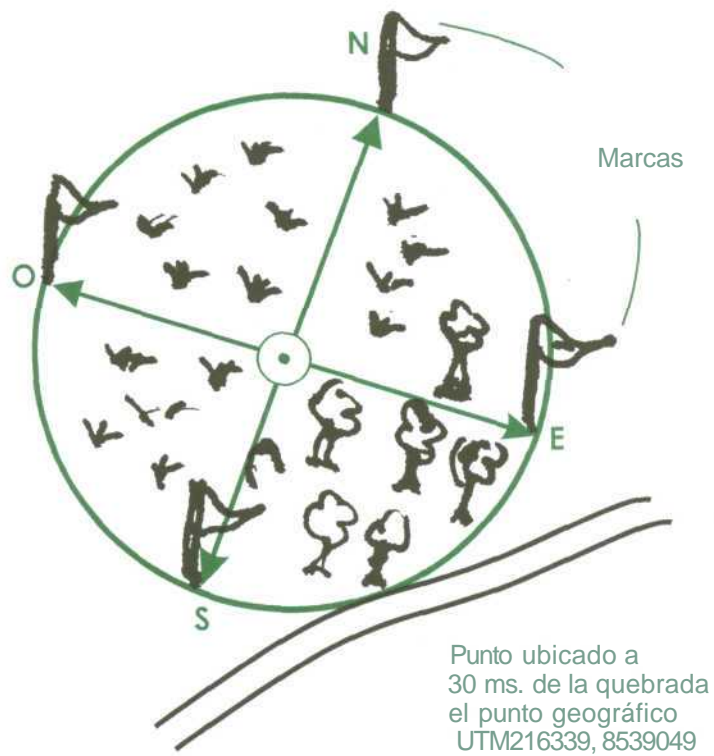
##### **Paso 2: Ubicación de los puntos de conteo**

El monitoreo se basa en la ubicación de 11 puntos de conteo por localidad. Cada punto es ubicado en un área relativamente abierta dentro del hábitat de interés, pero distribuidos entre los microhábitats presentes. Por ejemplo, en este caso, en áreas con mayor y menor abundancia de *Puya* sp. una especie característica de los pastos altoandinos húmedos como los alrededores de Acjanaco, cerca de los pequeños cuerpos de

agua (quebradas, lagunas, humedales), cerca de rocas, dentro de parches de q'euña, etc. (Figura 8). Cada punto debe estar separado por una distancia de 200 metros. Después de haber localizado los puntos, éstos son marcados con una cinta colorida con su respectivo nombre o código. Alrededor del punto y a exactamente 30 metros de distancia se colocan otras marcas adicionales, formando un círculo de puntos alrededor del punto central. El área circular corresponde al área de muestreo. Dibujar la ubicación de los mismos en relación a las trochas existentes y objetos cercanos, indicando también la distancia de visibilidad en 4 direcciones (norte, sur, oeste y este) y el área de muestreo correspondiente (Figura 9), para facilitar que futuros observadores puedan encontrar el punto fácilmente. Georeferenciar los puntos con un GPS.



**Figura 8.** Ilustración de las posibles ubicaciones para puntos de conteo para aves altoandinas en localidades como Acjanaco y Qurqurpampa.



Toma de exclusión  
alrededor de puesto  
o campamento (100 m)

**Figura 9.** Ilustración de la configuración de un punto de conteo para aves altoandinas.

### **Paso 3: El muestreo**

Cada muestreo o conteo requiere de uno o dos observadores, siendo lo óptimo dos. Los conteos se realizan entre las 05:30-11:00 hrs de la mañana. Cada punto es muestreado por un periodo de exactamente 20 minutos, durante el cual los observadores permanecen quietos (sin hablar y sin moverse mucho) y observando en todas las direcciones. Al observar una especie de interés dentro del área de muestreo, los observadores deben contarla. Aves que están volando por encima del área de muestreo pero que no posan dentro de la misma no son contadas. No se debe iniciar un conteo si hay neblina, o si está lloviendo o lloviendo, ya que estas condiciones disminuyen la visibilidad y además las aves tienden a ser menos activas. Asimismo, si comienza a llover durante el muestreo se debe abandonar el conteo inmediatamente. Si no se registra ningún individuo durante el muestreo se requiere registrar este hecho en la ficha.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar 10 conteos independientes durante un periodo de 3 semanas cada 6 meses, es decir un grupo de muestras en la temporada seca (julio o agosto) y otra en la temporada de lluvias (enero o febrero).

Croquis de la ubicación de los puntos





# Ficha - Puntos de Conteo: Aves Altoandinas

Punto de Conteo Aves Altoandinas												Localidad:											
Fecha dd/mm/aa	Observadores):											Fecha dd/mm/aa	Observadores):										
Puntos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hora Inicio																							
Hora Término																							
Habitat																							
Visibilidad: 0=excelente 1=buena 2=mala 3=muy mala																							
ESPECIES																							
<i>Agelaiocercus kingi</i>																							
<i>Aglaeactis cupripennis</i>																							
<i>Anisognathus igniventris</i>																							
<i>Asthenes umbambensis</i>																							
<i>Atlapetes melanolaemus</i>																							
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>																							
<i>Buteo polyosoma</i>																							
<i>Buthraupis montana</i>																							
<i>Catamenia analis</i>																							
<i>Catamenia inornata</i>																							
<i>Chalcostigma stanleyi</i>																							
<i>Cinclodes fuscus</i>																							
<i>Circus cinereus</i>																							
<i>Cistothorus platensis</i>																							
<i>Colaptes rupicola</i>																							
<i>Conirostrum cinereum</i>																							
<i>Díglossa brunneiventris</i>																							
<i>Díglossa mystacalis</i>																							
<i>Díglossopsis cyanea</i>																							
<i>Notiochelidon murina</i>																							
<i>Ochthoeca fumicolor</i>																							
<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>																							
<i>Penelope montagnii</i>																							
<i>Phalacrocorax maculirostris</i>																							
<b>Phrygilus</b> unicolor																							
<i>Pterophanes cyanopectus</i>																							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>																							
<i>Schizoeaca helleri</i>																							
<i>Scytalopus parvirostris</i>																							
<i>Sicalis flaveola</i>																							
<i>Troglodytes aedon</i>																							
<i>Turdus chiguanco</i>																							
<i>Turdus fuscater</i>																							
<i>Vanellus resplendens</i>																							

## MÉTODO 5

### Parcelas de Vegetación

#### Descripción general del método

Este método consiste en el conteo y medición de una serie de especies de flora de importancia ecológica y socioeconómica, como son árboles, palmeras, paca [*Guadua sp.*] y troncos caídos en grupos de parcelas de tamaño específico (10 x 50 metros).

#### Indicadores

1. Área basal de los árboles > 10 cm DAP
2. Abundancia de los árboles > 10 cm DAP
3. Abundancia de troncos caídos > 10 cm DAP

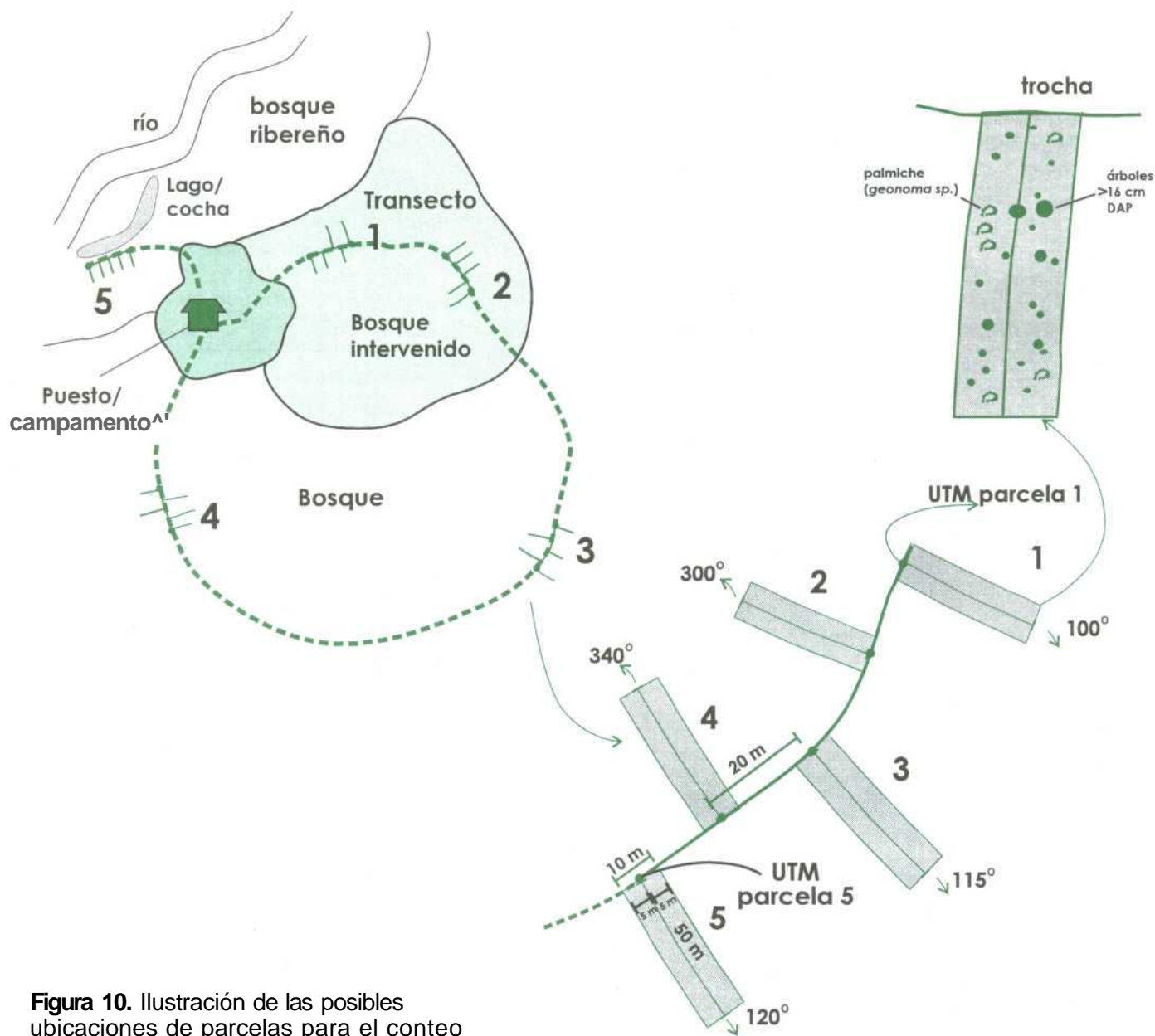
#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, cinta marcadora, plumón indeleble, cinta métrica de 2 m para medir circunferencia, wincha de 50 m, lápiz y borrador, binoculares, brújula, GPS, soga de exactamente 5 m de largo, fichas de recolección de datos.

##### **Paso 2: Ubicación y establecimiento de las parcelas**

Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis de la localidad, se establecen 4 áreas de interés las cuales están separadas por una distancia de por lo menos 400 m y ubicadas en áreas representativas de los



**Figura 10.** Ilustración de las posibles ubicaciones de parcelas para el conteo de árboles y vegetación clave.

tipos de vegetación dominante. En cada área se establece un grupo de cinco parcelas de 10 x 50 m cada una, agrupadas a lo largo de un transecto de 80 m de largo (Figura 10). El transecto puede ser aperturado con machetes o estar orientado a lo largo de un camino existente para facilitar el ingreso al área. Con la ayuda de un GPS se georeferencia el punto inicial (0 m) y final (80 m) del transecto base. Al inicio del transecto se establece una línea perpendicular de 50 m de largo orientada a 90 grados del eje del transecto. Esta línea representa la línea central de la parcela de muestreo. A la vez, se determina y se anota en la ficha el ángulo de dicha línea utilizando una brújula. A una distancia de 20 metros en el transecto base se establece otra línea perpendicular, solo que dicha línea tiene una orientación de 180 grados con respecto a la anterior, es decir al otro lado del transecto. Solo si existe un obstáculo significativo que imposibilita el tránsito de personas, como una quebrada o un barranco, es posible cambiar la orientación de la línea, siempre y cuando el ángulo de dicha línea sea anotado. Se procede de esta manera hasta que se hayan aperturado 5 líneas perpendiculares al transecto base.

### **Paso 3: El muestreo**

Cada muestreo requiere de un mínimo de tres observadores, siendo lo óptimo cuatro. Con la soga de 5 m y las cintas métricas, los observadores caminan por la primera línea de 50 m buscando todos los árboles dentro de una franja de 5 m a cada lado de la línea que tienen un DAP (Diámetro Al nivel del Pecho) o una CAP (Circunferencia Al nivel del Pecho) igual o mayor a 10 cm o 31.4 cm, respectivamente. Al encontrar un árbol de interés, e incluso un tronco caído mayor de esta dimensión, el observador mide y anota el DAP o CAP. Al encontrar un tronco caído, éste es contado y adicionalmente se determina si éste fue cortado o si se cayó naturalmente. Al encontrar una palmera tipo crisneja [*Geonoma diversa* o similar), que frecuentemente se agrupan en clones, sólo es necesario contarla mas no medirla. Al encontrar por lo menos un tallo de paca (*Guadua sp.*) se registra simplemente la presencia de ésta en la parcela, no es necesario contar los tallos ni medirlos, pero hay que registrar si existen individuos muertos. Al terminar de muestrear la parcela los observadores inician el muestreo de la parcela siguiente hasta terminar las cinco parcelas, y así sucesivamente en los otros tres transectos.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar muéstreos preferentemente una vez cada 2-3 años en las mismas parcelas.

## Ficha Parcelas de Vegetación

<b>Parcelas -Vegetación</b>						Localidad:					
Observadores:						Fecha: dd/mm/aa					
Transecto:				UTM (Parcela 1):							
				UTM (Parcela 5):							
Descripción del tipo de bosque v características del sitio:											
Parcela	1		2		3		4				
Ángulo (grados)											
Nro Troncos	Caído	Cortado	Caído	Cortado	Caído	Cortado	Caído	Cortado	Caído	Cortado	
<b>Arboles</b>	Cír. (cm)	Especie	Cír. (cm)	Especie	Cír. (cm)	Especie	Cír. (cm)	Especie	Cír. (cm)	Especie	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

Código	Especie de árbol
AGU	Aguano/Tornillo ( <i>Cedrelinga sp.</i> )
CAO	Caoba ( <i>Sweitenia sp.</i> )
CAT	Catahua ( <i>Hura crepitans</i> )
CED	Cedro ( <i>Cedrela sp.</i> )
CET	Cetico ( <i>Cecropia sp.</i> )
FIC	Oje/Matapalo ( <i>Ficus sp.</i> )
HUÍ	Huicunguo ( <i>Astrocaryum sp.</i> )
LUP	Lupuna ( <i>Ceiba sp. 1 Choricia sp.</i> )
MAS	Mashonaste ( <i>Claricia sp.</i> )
PAC	Pacay ( <i>Inga sp.</i> )
PAL	Palmiche ( <i>Geonoma sp.</i> )
PAS	Pashaco ( <i>Schizolobium sp.</i> )
PIS	Pisonay ( <i>Erythrina sp.</i> )

Código	Especie de árbol
PON	Pona ( <i>Iriartea deltoidea</i> )
SHI	Shihuahuaco ( <i>Dipteryx sp.</i> )
UNG	Ungurahui ( <i>Oenocarpus sp.</i> )
UVI	Uvilla ( <i>Pouroma sp.</i> )
CLE	Clethra sp.
INS	Incienso ( <i>Clusia sp.</i> )
MIC	Miconia sp.
QUE	Q'euña ( <i>Polylepis sp.</i> )
SCH	Schefflera sp.
SIM	Simplocos sp.
VAL	Vallea sp.
WEI	Weinmannia sp.

Croquis de la ubicación y orientación de las parcelas

## MÉTODO 6

### Trampas de Caída Cebadas

#### Descripción general del método

El método de la trampa de caída cebada es comúnmente utilizado para la atracción, entrapamiento y conteo de insectos como son escarabajos coprófagos. Estos escarabajos consumen excremento, en este caso principalmente de mamíferos. Los escarabajos coprófagos son atraídos a trampas de caída que han sido previamente llenadas de agua con detergente cebadas con excremento humano. El excremento humano es recomendado en este caso debido a que es relativamente fácil de conseguir (el propio observador puede generar lo suficiente) y es estandarizado en términos de calidad. Muchos estudios demuestran que el excremento humano atrae la mayor variedad de escarabajos coprófagos en bosques tropicales.

#### Indicador

1. Abundancia, tamaño y biomasa de escarabajos coprófagos.

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

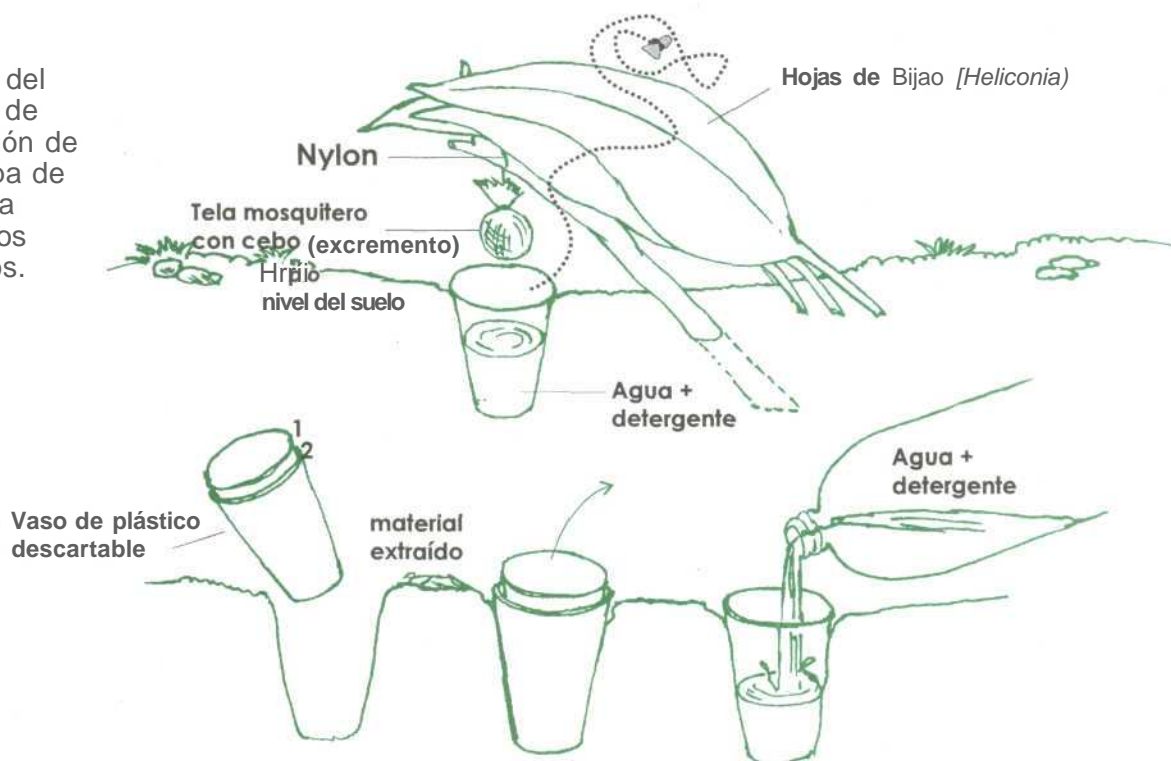
Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, cinta marcadora, plumón indeleble, wincha de 50 m, vasos descartables de plástico, tela de mosquitero cortada en cuadrados de 20 x 20 cm, tijeras, nylon, machete, botella de plástico (2 litros) llena de agua con detergente, bolsas de plástico, alcohol de 70%, vernier, lápiz, GPS, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.

## **Paso 2: Ubicación de los puntos de trampeo**

Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis de la localidad, se identifican entre 1-4 transectos, de 400 m de largo cada uno, a lo largo de los cuales se ubican las trampas. Los transectos preferentemente deben consistir en trochas existentes que atraviesen los tipos de bosque dominantes alrededor de una localidad, aunque a falta de trochas preestablecidas se requeriría de un esfuerzo adicional para aperturarlos. A lo largo de un transecto, cada 100 m, se establece una trampa. En primer lugar, al inicio del transecto (0 m) y con la ayuda de un machete, se perfora un hueco en la tierra al costado de éste, de la dimensión de uno de los vasos de plástico (aprox. 10 cm de profundidad y 7 cm de ancho). Al hueco se introducen dos vasos (uno dentro del otro) y se rellenan los costados hasta que el borde de los vasos esté al mismo nivel que la superficie de la tierra. Después de haber aplanado la tierra alrededor se extrae uno de los vasos dejando el otro enterrado, el cual se llena hasta la mitad con agua y detergente. Al costado del vaso se introduce una rama corta (60 cm) a un ángulo de 45 grados dejando que la punta de la rama este encima del vaso con agua, separada del mismo por una distancia de aproximadamente 30 cm. Anteriormente se ha envuelto una porción de excremento (aproximadamente del tamaño de un huevo de gallina) en un cuadrado de tela mosquitero de 20 x 20 cm, el cual está amarrado con un pedazo de nylon. A esto se le denomina cebo. A la punta de la rama se amarra el cebo de tal forma que esté suspendido por encima del vaso de agua a una altura de 15 cm. Toda la trampa es recubierta de hojas de bijao (*Heliconia* sp.) o similar para que actúen como techos en caso de lluvia (Figura 11). Cerca de la trampa se amarra una cinta marcadora con el código de la trampa, la fecha y la hora. Después, se miden los 100 m al próximo punto donde se establece otra trampa de la misma manera y así sucesivamente hasta instalar las 5 trampas.



**Figura 11**  
Ilustración del protocolo de construcción de una trampa de caída para escarabajos coprófagos.



### **Paso 3: El muestreo**

Después de 24 hrs y nuevamente a las 48 hrs de instaladas, cada trampa es revisada y todos los escarabajos encontrados son transferidos a bolsas con alcohol y de esta forma preservados hasta que sean identificados, contados y medidos. Luego de la primera revisión (24 hrs) se rellena el vaso hasta la mitad nuevamente con agua y detergente. Después de las 48 hrs todas las trampas son desarmadas, lavadas, secadas y guardadas mientras que los cebos son enterrados. Posterior al trampeo, los escarabajos son contados, separados por especies, e individualmente medidos precisamente con un vernier al 0.1 mm más cercano, siendo la medición importante el ancho máximo del élitro (las coberturas duras que protegen las alas).

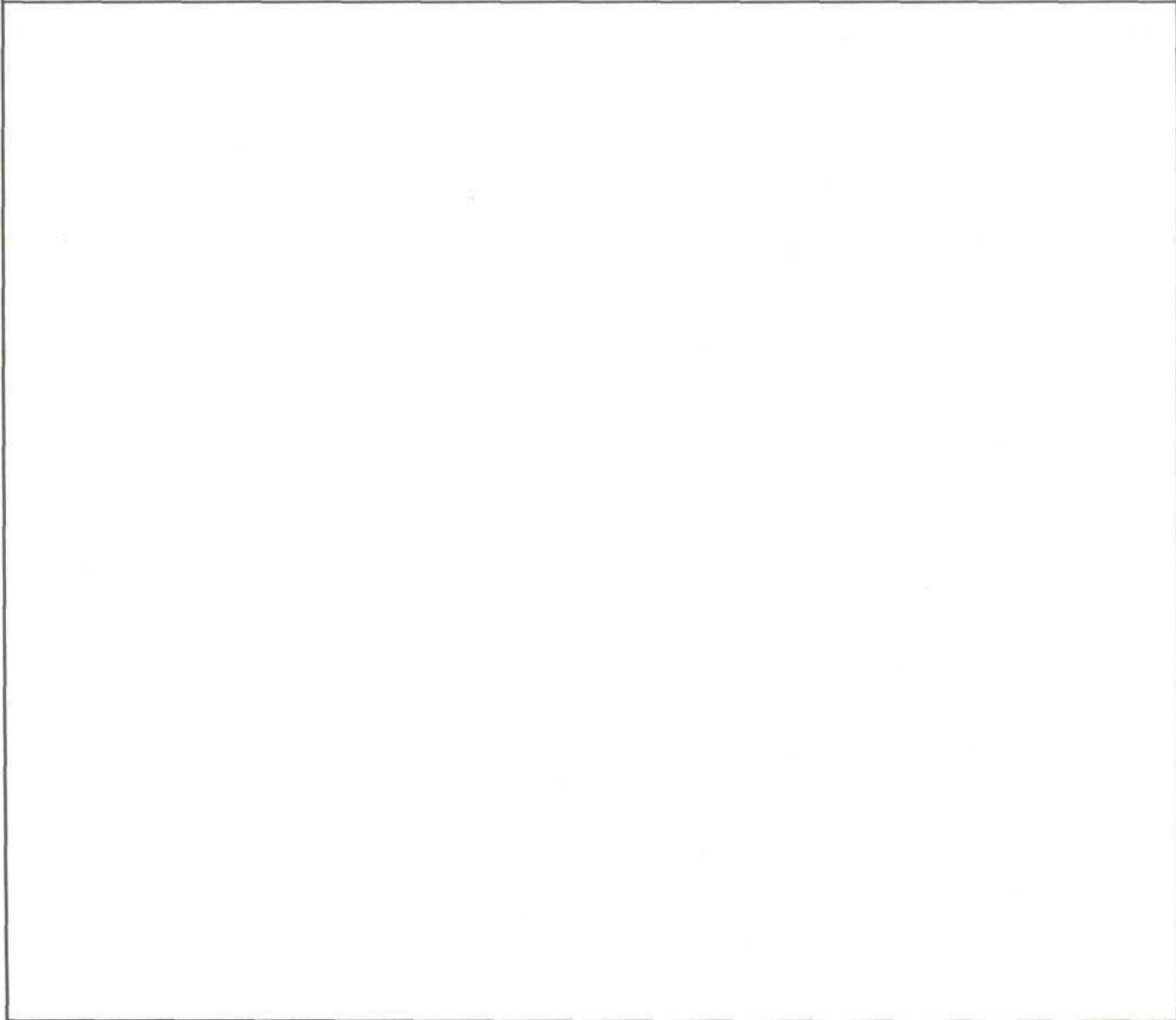
### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar muestreos cada 6 meses, en la temporada seca (junio - agosto) y en la temporada de lluvias (noviembre - enero).

Ficha: Trampas de Caída Cebadas

<b>Escarabajos Coprófagos</b>																	
Localidad	Transecto	Fecha	Fecha	Días de	Trampas										UTM	UTM	Observador
		Inicio	Término	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Trampa 1	Ultima Trampa	

Croquis de la ubicación de los transectos y las trampas



## MÉTODO 7

### AAuestreo Electrónico de la Calidad Física del Agua

#### Descripción general del método

Este método consiste en la medición manual y electrónica de 3 variables físico-químicas (temperatura, pH [acidez], conductividad) comúnmente usadas para caracterizar la calidad física del agua. La medición se realiza con un aparato electrónico especializado, conocido como peachímetro, que aparte de medir la acidez del agua, es decir la concentración del elemento hidrógeno (pH), también contiene un electrodo o dispositivo que mide la conductividad, es decir la concentración de elementos o iones disueltos en el agua tal como son sales y óxidos. Estos tipos de aparatos comúnmente vienen con un termómetro electrónico instalado, aunque los termómetros de vidrio también funcionan.

#### Indicadores

1. Temperatura.
2. pH [acidez].
3. Conductividad.

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, peachímetro y conductímetro electrónico con líquidos buffer para la calibración de los electrodos, termómetro electrónico o de vidrio, GPS, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.

### **Paso 2: Ubicación de los puntos de muestreo**

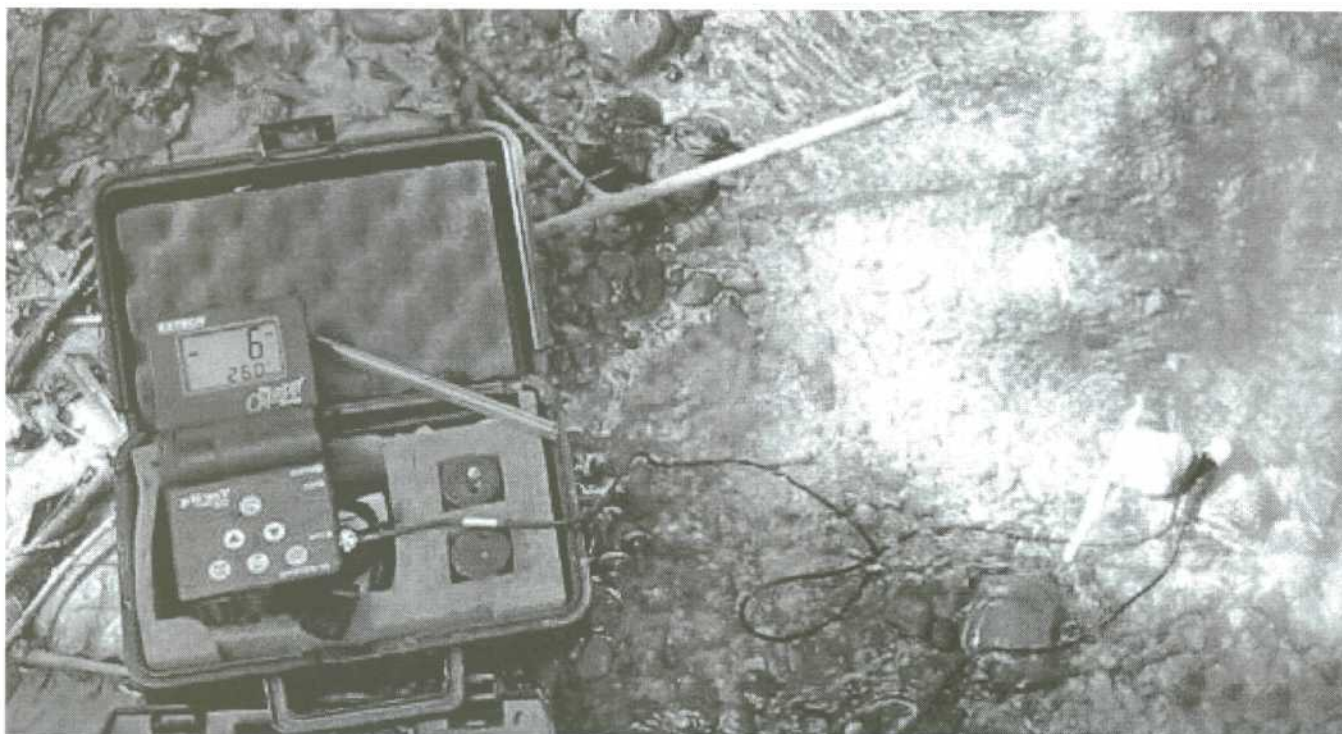
Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis de la localidad se identifican todos los potenciales cuerpos de agua de interés alrededor hasta una distancia de 2 km, como quebradas, ríos, lagunas, cochas, etc. Los de mayor importancia son aquellos cuerpos que concentran aguas de un área de interés aguas arriba, por ejemplo un área de bosque, una ladera de una montaña, o un pastizal altoandino. Zonas cerca de poblados o áreas que son reconocidas por tener concentraciones de residuos o químicos no deseados, como puertos o desagües de las casas y comunidades, también pueden y deben ser monitoreadas. Al muestrear un cuerpo de agua, no se debe utilizar aquellas áreas que son constantemente impactadas por el tránsito humano o vehicular, como son los charcos en los caminos o carreteras. Asimismo, se debería planificar tomar más de una muestra en cada punto.

### **Paso 3: El muestreo**

Primero es necesario alistar el peachímetro/conductímetro/termómetro y calibrar los electrodos correspondientes utilizando un buffer de pH 7. Sólo es necesario calibrar los electrodos una o dos veces por día o después de un muestreo que arroja un pH mayor de 10 ó menor de 4, es decir un pH extremo. Asimismo se debe calibrar si se sospecha que el electrodo ha estado inoperativo por más de un día. Siempre hay que tratar de mantener la punta del electrodo encapuchado y húmedo para que éste no se reseque. Se identifican dos o tres puntos en el cuerpo de agua donde tomar o realizar las muestras de agua. El punto de interés principal debe estar cerca de la orilla, a una distancia de aprox. 5-30 cm del mismo y a una profundidad de entre 5-10 cm. En el caso de una quebrada o río no debe ser un área donde el agua esté estancada, en este caso se debe buscar un área donde el agua fluya. Identificado el punto de muestreo, se introduce primero el termómetro por un periodo de 1 minuto hasta que la temperatura se estabilice en un valor, el cual es anotado. En el caso de utilizar un termómetro de vidrio, hay que leer el valor mientras el termómetro está en el agua, porque al sacarlo del agua la temperatura cambia rápidamente. La temperatura también se utiliza para calibrar los electrodos de pH y conductividad, ya que estos indicadores son sensibles a esta variable. Se prende el peachímetro y se introduce el electrodo en el mismo lugar donde estaba el termómetro, igualando la temperatura si es necesario. Después de 2 minutos de sumergido en el agua y si el valor ha llegado a estabilizarse, se anota el pH y la conductividad que indica el aparato (Figura 12). Al terminar este paso se debe tomar otra muestra en un punto cercano, a una distancia de aprox. 5 m. No se deben medir las variables mencionadas si está lloviendo o lloviznando.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar muéstreos en cada punto cada 6 meses, preferentemente en la temporada seca (junio - agosto) y en la temporada de lluvias (noviembre - enero).



**Figura 12.** Ilustración del equipo y protocolo para la medición de variables físico-químicas de calidad de agua (temperatura, pH, conductividad).

Ficha: Muestreo Electrónico de la Calidad Física del Agua

<b>Muestreo Electrónico - calidad de Aguas</b>									
Localidad	Queb=1 Río=2 Lago=3	UTM	Altura msnm	Fecha dd/mm/aa	Temp. °C	PH	Cond. mV	Clara = 1 Turbia=2	Observador

## MÉTODO 8

### Trampas de Embudo para Peces Menores

#### Descripción general del método

Este método consiste en el trampeo de peces menores (sardinas) en quebradas o ríos pequeños de aguas claras, de fondo pedregoso, utilizando una trampa de embudo casera hecha en base a una botella de plástico de 2 litros de material claro, siendo la botella perfecta una de gaseosa. Para construir una trampa de embudo siga el proceso ¡ustrado en la Figura 13. Se necesita construir 6 trampas.

#### Indicador

1. Abundancia y tamaño de peces menores.

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

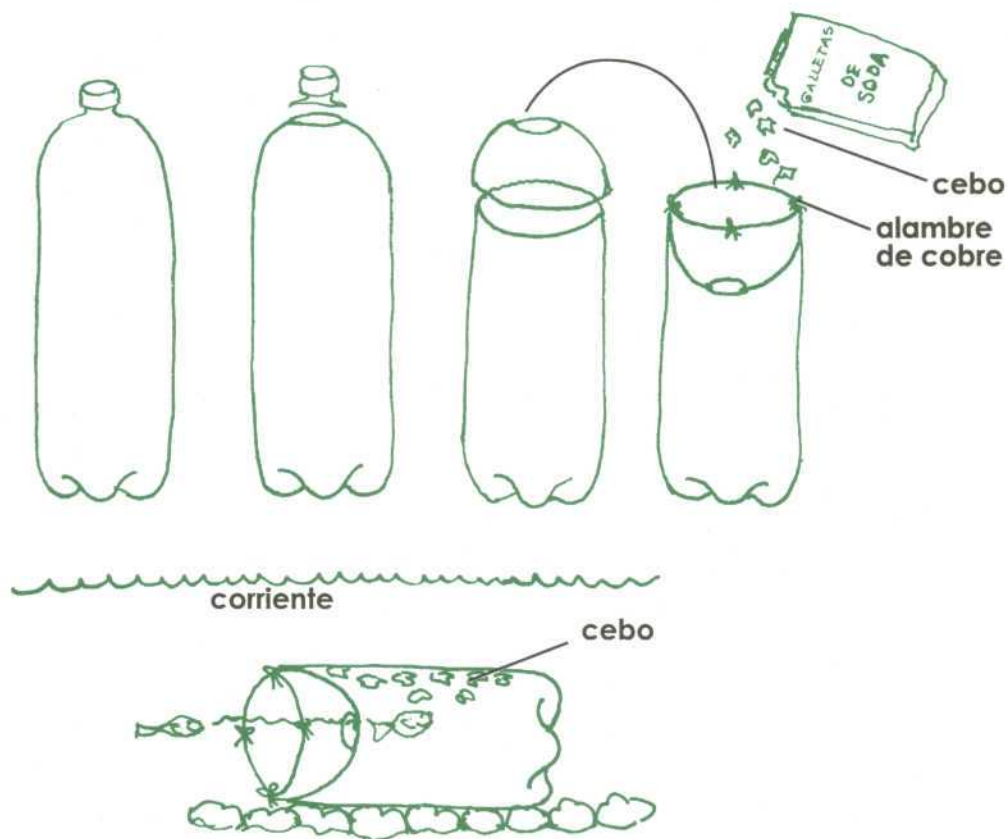
Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, 6 botellas de plástico de 2 litros de material claro (como las de gaseosas o similar), tijeras, nylon, carnada (galletas de soda y pan blanco), lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.

##### **Paso 2: Ubicación de los puntos de trampeo**

Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis de la localidad se identifica una quebrada o río de aguas claras de interés. Durante un reconocimiento del área se localiza una sección relativamente característica de la quebrada o río de aprox. 250 m de largo que tenga buen acceso desde la orilla. Dentro de esta sección se identifican 6 puntos que corresponden a pozas o áreas de agua donde la velocidad es



reducida, donde tienden a concentrarse una serie de peces menores. Dichos puntos son separados uno de otro por una distancia de entre 50-100 m, su ubicación geográfica es determinada con un GPS y posteriormente son marcados con una cinta colorida.



**Figura 13.** Protocolo de construcción y utilización de una trampa de embudo para el muestreo de peces menores en quebradas de aguas cristalinas del bosque bajo.

### **Paso 3: El muestreo**

En cada uno de los 6 puntos de muestreo se sumerge una trampa de embudo, dentro de la cual se ha colocado previamente la carnada que consiste en una mezcla de galleta seca con pan seco (2 galletas de soda y % de pan blanco). La trampa es sumergida de tal forma que permanece en el fondo de la poza, siendo el mejor método la colocación de algunas piedras pequeñas dentro de la trampa y/o la colocación de una o dos piedras más grandes encima, de tal forma que la entrada a la trampa está orientada aguas abajo. Cada trampa es sumergida por exactamente 10 minutos, el periodo de muestreo, después del cual la trampa es revisada por un observador, el cual anota tanto el número de especies como el número de individuos en cada caso. Anteriormente es necesario hacer un estudio preliminar donde se hace una colección fotográfica de los tipos de especies que tienden a entrar en las botellas para facilitar la identificación de las especies en el campo, la mayoría de las cuales son de la familia Characidae como son las sardinas. Cada pez es extraído de la botella y medido al 0.1 cm más cercano y posteriormente retornado vivo a su ambiente natural, después de lo cual la trampa es reposicionada en otra localidad dentro de la misma poza para la segunda muestra del punto. En total se debe tomar tres muestras en cada punto durante la mañana. No se debe tomar ninguna muestra si está lloviendo o lloviznando. El observador también debe medir el ancho, largo y profundidad de las pozas que están siendo muestreadas, así como la nubosidad y el tipo de vegetación en las orillas.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar muéstreos en los cuerpos de agua de interés cada 6 meses, en la temporada seca (junio-agosto) y en la temporada de lluvias (noviembre - enero).

Croquis de la ubicación de las trampas de embudo

Ficha: Trampas de Embudo para Peces Menores

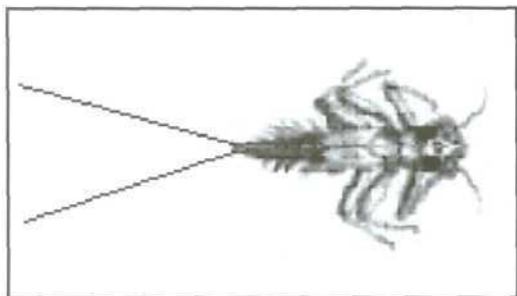
Trampa de embudo - Peces											Localidad:		
UTM Pozo 1					UTM Pozo 2					UTM Pozo 3			
UTM Pozo 4					UTM Pozo 5					UTM Pozo 6			
Río/Queb.	Fecha dd/mm/aa	Pozo	Muestra	Hora	Nro Peces	Ancho Río/Queb.	Ancho Pozo (mi)	Largo Pozo (m)	Profun- didad (cm)	Nubo- sidad (°M)	Sol=1 Sombra=2	Vegeta- ción	Obser- vador

## MÉTODO 9

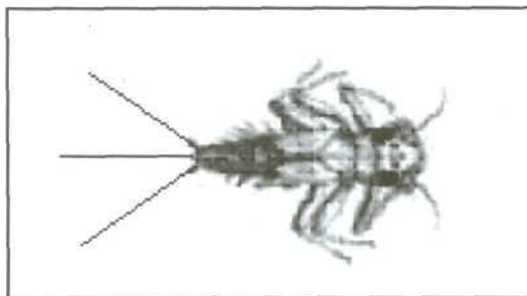
### Conteo de Invertebrados Acuáticos

#### Descripción general del método

Este método consiste en el conteo de 5 tipos de invertebrados que habitan el fondo pedregoso de las quebradas, específicamente la superficie inferior de piedras sumergidas, la presencia y abundancia de los cuales indica el nivel de calidad del agua particularmente en términos de oxígeno disuelto y turbidez. Las especies de invertebrados en este caso incluyen dos especies de odonata (Género *Ephemeroptera* de la familia Leptaphlebiidae), una especie de libélula (Género *Trichoptera* de la familia Philopotamidae), una especie de gusano y una especie de camarón con 20 patas (Figura 14).

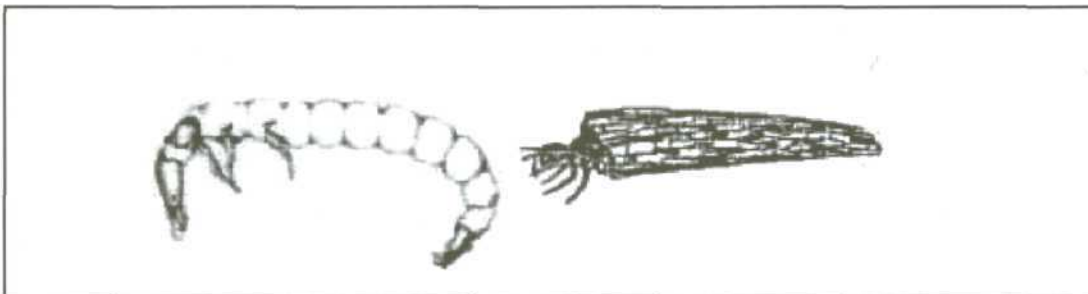


*Ephemeroptera 2*

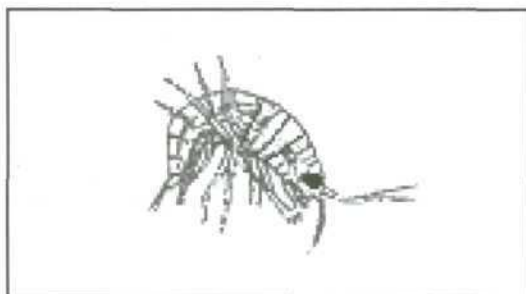


*Ephemeroptera 3*

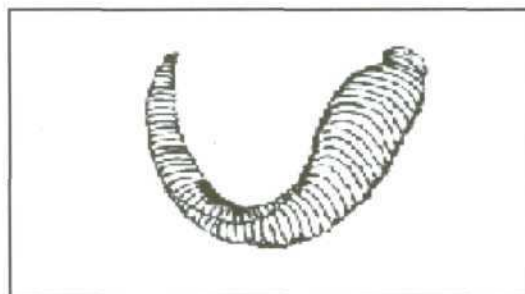
**Figura 14.**  
Ilustración de las  
cinco especies de  
invertebrados  
acuáticos de  
interés.



*Trichoptera*



*Amphipoda*



*Anelida (Hirudinea)*

### Indicador

1. Abundancia de 5 macro-invertebrados acuáticos.

### Protocolo a seguir

#### **Paso 1: Materiales requeridos**

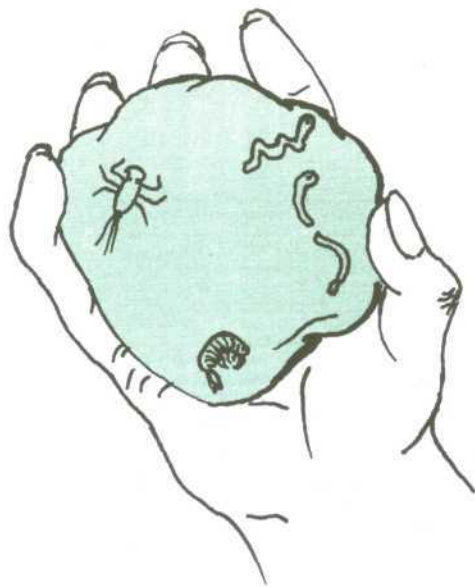
Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, wincha de 50 m, tapa plástica de una botella de gaseosa preferentemente de color blanco, reloj, cinta marcadora, plumón indeleble, GPS, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.

## Paso 2: Ubicación de las secciones de muestreo

Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis de la localidad se identifica una quebrada de interés. Durante un reconocimiento inicial se ubica de manera aleatoria una sección de la quebrada de 10 m de largo la cual debe tener piedras en el fondo con dimensiones de entre 5-30 cm de largo, es decir de un tamaño que fácilmente puedan ser extraídas y manipuladas en la mano, la cual representa el área de muestreo. El inicio siempre está ubicado aguas abajo.

## Paso 3: El muestreo

Se inicia el muestreo al extremo aguas abajo. Uno o dos observadores caminan lentamente aguas arriba sacando de manera aleatoria un total de 30 piedras del tamaño indicado. Dichas piedras deben ser fáciles de sacar sin la necesidad de esfuerzo y sin remover mucho las piedras y otros sedimentos alrededor. Al sacarlas del agua son volteadas y de manera rápida el observador cuenta el número de individuos de cada especie, datos que son anotados en la ficha de campo (Figura 15). Adicionalmente los observadores deben determinar la velocidad promedio del agua y la profundidad del agua en 3 puntos para poder caracterizarla sección. La velocidad del agua se mide utilizando la tapa plástica de una botella, tomando el tiempo que demora ésta en recorrer la distancia de 10 m entre los extremos de la sección bajo monitoreo. Un observador se posiciona al costado del inicio con la tapa en mano, y el otro observador se posiciona en



**Figura 15.** Protocolo de muestreo de invertebrados acuáticos en quebradas cristalinas del bosque húmedo tropical.

el agua al otro extremo de la sección. Unos de los observadores indica el momento en que la tapa debe ser arrojada al agua por el primer observador, y es la persona encargada de tomar el tiempo con el reloj hasta que la tapa llegue a las manos del otro observador aguas abajo. Este proceso es repetido 30 veces. No se debe tomar ninguna muestra si está lloviendo o lloviznando.

#### Paso 4: Periodicidad del muestreo

Se deben realizar muestreos en cada sección de quebrada cada 6 meses, en la temporada seca (junio - agosto) y la temporada de lluvias (noviembre-enero), respectivamente.

### Ficha: Conteo de Invertebrados Acuáticos

Conteo de Crustáceos							Localidad:						
Río/Queb.	UTM		Fecha idijnm/in		Hora Inicio		Río/Queb.	UTM		Fecha i<u/mi>/u)		Hora Inicio	
Profundidad (ai)	Ancho (m)	Sol = 1 Sombra=2	Temp. (°C)	Observador			Profundidad (cm)	Ancho (m)	Sol=1 Sombra=2	Temp. (°C)	Observador		
Nro Piedra	Especies					Vel. (eB/10m)	Nro Piedra	Especies					Vel. (scg/10m)
	A	B	C	D	E			A	B	C	D	E	
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
6							6						
7							7						
8							8						
9							9						
10							10						
11							11						
12							12						
13							13						
14							14						
15							15						
16							16						
17							17						
18							18						
19							19						
20							20						
21							21						
22							22						
23							23						
24							24						
25							25						
26							26						
27							27						
28							28						
29							29						
30							30						

Croquis de la ubicación de las secciones de río/quebrada



## MÉTODO 10

### Estaciones Climatológicas

#### Descripción general del método

Existen 5 estaciones climatológicas asociadas con la RBM, las cuales están localizadas en Acjanaco, Rocotal, Chontachaca, Salvación y Pakitza. Son manejadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía del Perú (SENAMHI) en asociación con la Jefatura del PNM. Los indicadores climatológicos de interés son recolectados con un termómetro de máxima y mínima y un pluviómetro, respectivamente.

#### Indicadores

1. Temperatura máxima, mínima y promedio (mensual y anual).
2. Precipitación (mensual y anual).
3. Humedad del aire (mensual y anual).
4. Horas de insolación (mensual y anual).

#### Protocolo a seguir

El protocolo tras el levantamiento de datos ha sido estandarizado por el SENAMHI y es llevado a cabo por personas previamente capacitadas, incluyendo los guardaparques del PNM. Para conseguir los datos requeridos se requiere contactarse primero con la oficina del SENAMHI (Región Cusco). Asimismo, periódicamente el SENAMHI envía datos climatológicos de las estaciones en la RBM a la Jefatura del PNM. Se debe centralizar y analizar los datos climatológicos una vez cada año.

Ficha: Estaciones Climatológicas

<b>Estaciones Climatológicas</b>					Localidad	
UTM					Mes	
Altitud (msnm)					Año	
Día	Temperatura del aire (re)			Precipitación (mm)	Humedad del aire (%)	Insolación (horas sol)
	Máx	Mín	Promedio			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

## MÉTODO 11

### Fotos Digitales

#### Descripción general del método

Las formaciones de erosión en laderas con fuertes pendientes son difíciles de acceder de manera segura y frecuentemente sus extensiones son imposibles de medir de manera convencional, es decir con wincha o GPS. Es igual en el caso de la medición de parches de bosque y de la línea de transición entre bosque y pasto altoandino. Muchos deslizamientos, parches de bosque y zonas de transición sin embargo, pueden ser fotografiados digitalmente a distancia desde puntos fijos, dando la oportunidad de calcular el área relativa de estos indicadores utilizando técnicas computarizadas.

#### Indicadores

1. Área impactada por deslizamientos de tierra.
2. Área de parches aislados de bosque altoandino (Q'euñales).

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, cámara digital con resolución mínima de 2 megapixeis, memoria (Flash-cara<sup>1</sup>) de mínimo 128 Mb, GPS, brújula, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.

##### **Paso 2: Ubicación de los puntos de muestreo**

Con la ayuda de una imagen satélite reciente, mapa o croquis de la localidad se identifican los

deslizamientos de interés. En el caso de la RBM los deslizamientos asociados con la carretera Paucartambo-Pillcopata, particularmente aquellos en la zona altoandina y en algunas laderas en el bosque montano, son los más pronunciados. Se elige un punto abierto desde el cual se puede observar la totalidad del deslizamiento, de preferencia inmediatamente al frente del mismo, es decir al otro lado del valle, en un punto donde la visibilidad sea buena.

### **Paso 3: El muestreo**

Se utiliza el GPS para obtener la posición geográfica precisa del punto, después del cual se toman una serie de imágenes (hasta un máximo de 4) del área de interés (sea deslizamiento, parche de bosque, o línea transicional) con la cámara digital en posición horizontal y con la resolución más alta disponible. Es importante que el objeto de interés esté en el centro de la imagen y que haya un borde amplio alrededor. Si es posible incluir partes del horizonte mejor. Posteriormente las imágenes son transferidas de la cámara a una computadora guardándolas en un formato .tiff o .bmp ya que otros formatos como .jpg tienden a cambiar y simplificar las imágenes. La imagen ahora está lista para ser manipulada y analizada dentro de un programa especial el cual puede determinar el área relativa del objeto de interés en relación a un área estándar delimitada por una serie de características físicas en la imagen. No se deben tomar imágenes cuando está lloviendo o lloviznando. Las imágenes deben ser tomadas sólo cuando toda el área de interés esté despejada sin la interferencia de neblina y con luz indirecta. Días con alta intensidad de sol no son buenos porque los niveles de contraste son muy altos.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe tomar fotos de los objetos de interés desde los puntos de monitoreo cada 6 meses.

Ficha: Fotos Digitales

<b>Fotos Digitales</b>					
<b>Fecha</b> dd/mm/aa	<b>Foto</b> <b>ID</b>	<b>Localidad</b>	<b>Tema</b>	<b>UTM</b>	<b>Dirección</b> (grados)

## MÉTODO 12

### Trampa de Caída para Hojas y Frutos

#### Descripción general del método

La cantidad y peso de hojas y frutos que caen del dosel y sub-dosel de un bosque es una medida de la productividad del mismo. El método estándar para calcular estos indicadores es a través de trampas de caída. Una trampa consiste en una malla con cocos menudos con un área establecida, la cual es suspendida a una altura determinada con el objetivo de atrapar todas las hojas y frutos que caen, a fin de contarlas y pesarlas.

#### Indicadores

1. Número de hojas y frutos.
2. Peso de hojas y frutos.

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, malla de coco menudo -tipo mosquitero- hecha de nylon u otro material sintético, alambre de aprox. 3 mm de grosor, aguja e hilo, soguilla de nylon, cinta marcadora, plumón indeleble, GPS, reloj, horno y balanza electrónica con capacidad para medir en fracciones de 0.1 g, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos. Para construir una trampa de caída se sigue el proceso ilustrado en la Figura 16. Es importante que el área de la trampa sea exactamente 2 m<sup>2</sup>, equivalente a un círculo de alambre con una circunferencia de 5 m. Para construir dicho círculo se necesita

un total de 5.1 m de alambre, incluyendo 10 cm extra para hacer los ganchos que unen el círculo. Se necesita construir un total de 14 trampas.

#### **Paso 2: Ubicación de los puntos de muestreo**

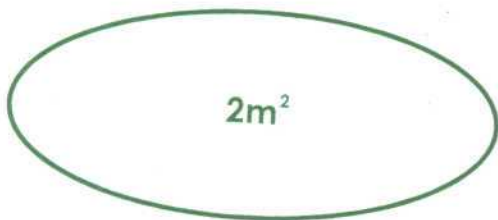
Con la ayuda de una imagen satélite, mapa o croquis de la localidad que muestra las trochas existentes en el área, se identifica una trocha ubicada en el área o tipo de bosque de interés. Si no existen trochas es necesario aperturar una trocha de acceso que cruce el área o bosque de interés que tenga una longitud de mínimo 650 m.

#### **Paso 3: El muestreo**

En dicha trocha se localiza el primer punto de manera aleatoria, que se denominaría punto 1, el cual es marcado con cinta marcadora. A una distancia perpendicular de 5 m de la trocha y evitando los claros grandes se instala la primera trampa, colgándola entre 3-4 palos o árboles pequeños a una altura de 1.5 m utilizando la soguilla y siguiendo el proceso ilustrado en la Figura 16. Al instalar la primera trampa se anota su ubicación geográfica utilizando un GPS, antes de proceder a instalar las demás a lo largo de la trocha se debe asegurar una separación entre trampas de 50 m. En el momento que una trampa está instalada bajo el dosel está efectivamente activa y muestreando las hojas y frutos que caen desde el dosel. Por ende, es necesario tomar la hora inmediatamente después de la instalación de cada trampa, para poder determinar con mayor precisión el momento, cuándo se debe terminar el muestreo. Un muestreo consiste en una trampa activa por un periodo continuo de mínimo 3 días (72 horas) hasta un máximo de 5 días (120 horas).

#### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe realizar un muestreo por punto cada 6 meses, una vez en la temporada seca (junio - agosto) y otra en la temporada de lluvias (noviembre - enero).



**Figura 16.** El protocolo de construcción e instalación de las trampas de caída para hojas y frutos.



Ficha: Trampa de Caída para Hojas y Frutos

<b>Trampa de Caída - Hojas y Frutos</b>					
Localidad <i>i</i> :			Fecha Inicio (dd/mm/aa)		
			Fecha Término (dd/mm/aa)		
Nro Trampa	Ubicación Descrip.	UTM	Nro Hojas	Peso Hojas (g)	Nro Frutos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Localidad <i>i</i> :			Fecha Inicio (dd/mm/aa)		
			Fecha Término (dd/mm/aa)		
Nro Trampa	Ubicación Descrip.	UTM	Nro Hojas	Peso Hojas (g)	Nro Frutos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Croquis de la ubicación de las trampas de caída

Croquis de la ubicación de las trampas de caída

## MÉTODO 13

### Conteo de Fauna Ribereña

#### Descripción general del método

La frecuencia de avistamientos de fauna que habitan las orillas de los ríos y lagos de un área, es un indicador de la abundancia relativa de fauna en hábitats ribereños. Información de esta naturaleza es útil para el monitoreo de los cambios e impactos sobre dicha fauna a raíz de potenciales perturbaciones naturales o humanas como son inundaciones y el tráfico de botes motorizados, canoas o catamaranes. El método es simple y consiste primero en la sectorización de los ríos y lagos de interés, y el posterior censo de las especies de interés desde un bote motorizado en el caso de un río, y desde una canoa a remo en el caso de un lago. El método, tal como en el caso de transectos, requiere que los observadores visualicen (encuentren) las especies de interés antes que éstas reaccionen y huyan de la presencia o acercamiento de la embarcación y las personas. El método requiere que los observadores tengan un conocimiento previo del río o lago y los puntos de inicio y término de los sectores bajo monitoreo.

#### Indicadores

1. Presencia, abundancia, biomasa y diversidad de mamíferos y aves amazónicas comúnmente cazados (carne de monte).
2. Presencia y abundancia de mamíferos depredadores amazónicos y altoandinos.
3. Presencia y abundancia de mamíferos y aves amazónicas y altoandinos en peligro de extinción.
4. Presencia, abundancia y diversidad de guacamayos y loros.

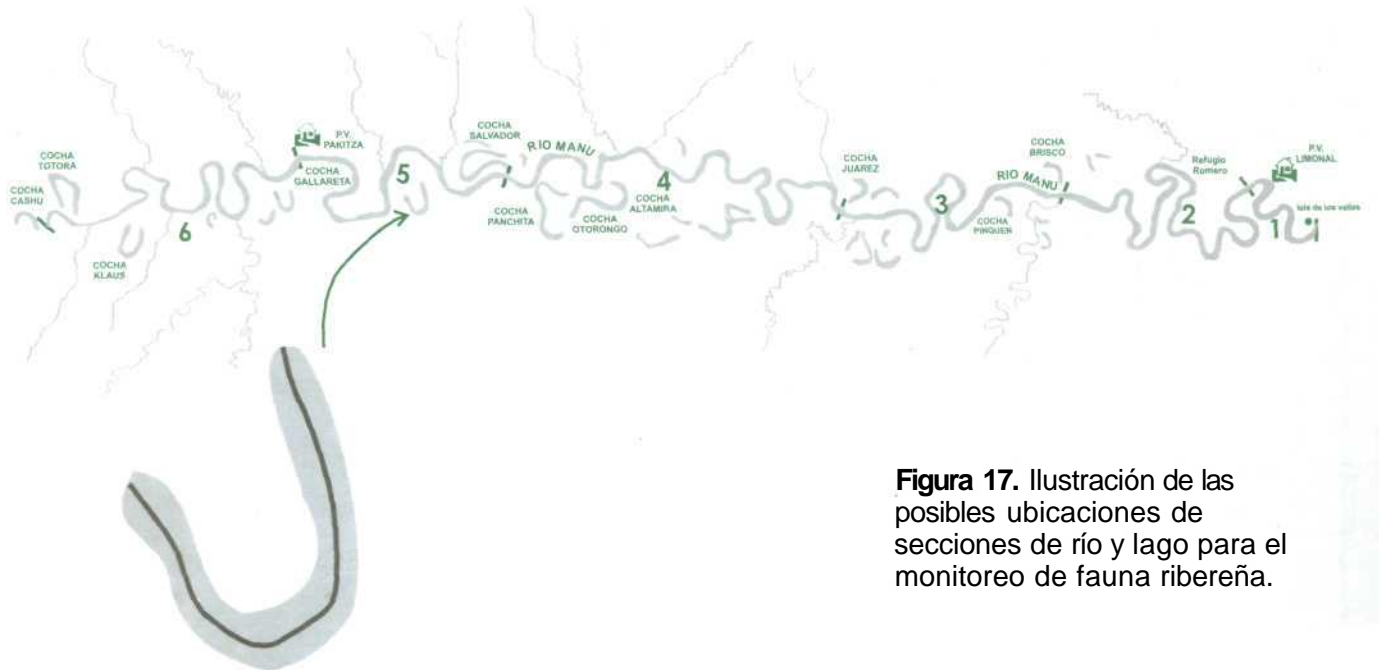
## Protocolo a seguir

### Paso 1: Materiales requeridos

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, embarcación, reloj, binoculares, GPS, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.

### Paso 2: Ubicación de las secciones de muestreo

Con la ayuda de una imagen satélite o un mapa o croquis del área de interés que muestre los ríos y lagos existentes, y un conocimiento previo del área, se identifican una serie de secciones o sectores de los mismos con puntos de inicio y término clara y fácilmente identificables, los cuales son georeferenciadas con un GPS. Por ejemplo, el puerto de un Puesto de Vigilancia, la desembocadura de una quebrada, un espigón pueden ser puntos de inicio o término (Figura 17). En el caso de ríos, cada sección debe ser de mínimo 8 km



**Figura 17.** Ilustración de las posibles ubicaciones de secciones de río y lago para el monitoreo de fauna ribereña.

hasta máximo 35 km de largo, las cuales deben ser censadas por entre 1-4 observadores durante un periodo de aproximadamente Vi hora hasta 2 horas, respectivamente. Es mejor tener varias secciones de menor distancia que una o dos secciones largas. Las secciones de río pueden ser contiguas como separadas. En el caso de lagos, la idea es que toda o gran parte de las orillas sean censadas. Esto puede ser en una sola sección o si el lago es grande en dos.

### **Paso 3: El muestreo**

En primer lugar, el observador principal debe estar posicionado en la embarcación, en una posición delantera preferentemente, de tal forma que se facilite la observación de las especies de interés no importa en qué orilla se encuentren. Un conteo comienza en el momento que la embarcación pasa el punto de inicio de una sección determinada, momento cuando además el observador debe rellenar la ficha de campo anotando la fecha, la hora de inicio, el punto GPS, el tipo de embarcación y motor, el porcentaje de nubosidad, el nivel del agua, el número de personas en la embarcación incluyendo el motorista y el número de observadores activos. Al avistar una de las especies de interés el observador principal anota el número de individuos. Es importante que entre los observadores activos haya una buena comunicación para evitar los dobles conteos, caso contrario los datos serán sesgados y de poca utilidad.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe realizar un muestreo por sección una vez cada 4-6 semanas.

Ficha: Conteo de Fauna Ribereña

Conteo de Fauna Ribereña		Localidad			
Río / Cocha					
Sección					
Fecha (dd/mm/aa)					
Hora Inicio					
UTM Inicio					
Hora Término					
UTM Término					
Tipo de Embarcación & Motor					
Nubosidad (☁)					
Nivel del agua (alto, medio, bajo)					
Nro de Personas en la Embarcación					
Nro Observadores Activos					
Observador Principal					
ESPECIES					
<b>Reptiles</b>					
Taricava ( <i>Podocnemis unifilis</i> )	PE				
Caimán blanco ( <i>Caimán crocodilus</i> )					
Caimán neoro ( <i>Melanosuchus niaer</i> )	PE				
<b>Mamíferos</b>					
Ronsoco ( <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> )					
Lobo de río ( <i>Pteronura brasiliensis</i> )	PE				
<b>Aves</b>					
Camunao ( <i>Anhima cornuta</i> )					
Pato silvestre ( <i>Catrina moschata</i> )					
Ganzo Orinoco ( <i>Neochen jubata</i> )					
Garza qiqante ( <i>Ardea coccyz</i> )					
Garza grande blanca ( <i>Casmerodius alba</i> )					
Garza blanca Data amarilla ( <i>Egretta thula</i> )					
Garza cabeza negra ( <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> )					
Garza buellera ( <i>Bubulcus ibis</i> )					
Ciquena común ( <i>Mycteria americana</i> )					
Jibirú ( <i>Jibirú mycteria</i> )					
Rayador ( <i>Rynchops nicter</i> )					
Guacamayos Deaueños ( <i>A. severa, A. maniata</i> )					
Guacamayos arandes ( <i>A. ararauna, A. chloroptera, A. macao, A. militaris</i> )	PE				
Paujil ( <i>Mitu tuberosa</i> )	PE				
Pucacunga ( <i>Penelope iacquacu</i> )					
Pava campanilla ( <i>Aburria pipi</i> )					
Shansho / Hoatzin ( <i>Opisthocomus hoazin</i> )					
Limpión ( <i>Aramus quararuna</i> )					
Ibis verde ( <i>Mesembrinibis cayennensis</i> )					
Sunbittern ( <i>Eurypyga helias</i> )					
Anhinga ( <i>Anhinga anhinga</i> )					
Cormorán ( <i>Phalacrocorax brasiliensis</i> )					
Martín pescador qiqante ( <i>Ceryle torquata</i> )					
Martín pescador pequeño ( <i>Choloceryle sp.</i> )					
Aguila pescador / Osprey ( <i>Pandion haliaetus</i> )					

Croquis de la sección

Croquis de la sección

Croquis de la sección

Croquis de la sección

## MÉTODO 14

### Conteo de Desechos Inorgánicos

#### Descripción general del método

Las rutas de comunicación más importantes de la RBM son las carreteras Paucartambo-Itahuania y Challabamba-Ichípiá, así como el río Alto Madre de Dios y el río Manu (Figura 1). Estas rutas además son de importancia turística a lo largo de las cuales ingresan y/o salen miles de turistas cada año. La acumulación de la basura inorgánica a lo largo de las carreteras es un indicador del nivel de conciencia ambiental de los usuarios y además es una variable que podría afectar negativamente la imagen turística del área. Dicha acumulación es medible a través del simple conteo de elementos de basura inorgánica en secciones determinadas de las carreteras.

#### Indicador

1. Abundancia y peso de desechos inorgánicos a lo largo de las carreteras, particularmente plásticos.

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, wincha (50 m), GPS, guantes, bolsas grandes y sacos donde depositar los desechos, balanzas (Pesóla 1 Kg y 5 Kg), acceso a un vehículo sea carro o bicicleta para el monitoreo de los desechos a lo largo de las carreteras, fichas de recolección de datos.

##### **Paso 2: Ubicación de las secciones de las carreteras**

Con la ayuda de una imagen satélite y/o un mapa o croquis del área de interés que ilustra las carreteras más utilizadas por la población local y los turistas, de manera aleatoria se identifican una serie de secciones



de 100 m, georeferenciando los puntos de inicio y término con un GPS. Las secciones deben estar distribuidas entre las tres zonas de vida principal, es decir pastos altoandinos, bosque de montaña y bosque bajo.

### **Paso3:Elmuestreo**

Dos observadores deben realizar el monitoreo de una sección determinada de 100 m a pie, caminando a una velocidad promedio de 1 km/hora a lo largo de la vereda (con una persona a cada lado de la carretera) desde el punto de inicio hasta el punto de término. Se observa y se recolecta hasta el borde de la vereda cualquier objeto o elemento de basura inorgánica del tamaño de un pucho de cigarrillo para arriba. Al encontrar un objeto, éste es levantado y depositado en una bolsa de basura para ser posteriormente procesado. Habiendo recolectado todos los objetos presentes en una sección, equivalente a una muestra, se procede a contarlos individualmente y finalmente se pesa la muestra con una balanza tipo Pesóla de 500 g, o se guarda la bolsa y su contenido hasta que pueda ser pesado. Los objetos muestreados de todas maneras deben ser depositados finalmente en un lugar adecuado, preferentemente un relleno sanitario implementado.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe realizar un muestreo en cada sección de carretera una vez por año, preferentemente en la temporada seca.

Ficha: Conteo de Desechos Inorgánicos

<b>Conteo de Desechos en las Carreteras</b>				
<b>Sección de Carretera</b>				
<b>Fecha</b> (dd/mm/aa)				
<b>UTM Inicio</b>				
<b>UTM Término</b>				
<b>Largo (m)</b>				
<b>Ancho (m)</b> inicio, medio, término.				
<b>Botellas</b>				
<b>Total Piezas Basura</b>				
<b>Peso Total (g)</b>				
<b>Observaciones</b>				
<b>Observadores</b>				
<b>Sección de Carretera</b>				
<b>Fecha</b> (dd/mm/aa)				
<b>UTM Inicio</b>				
<b>UTM Término</b>				
<b>Largo (m)</b>				
<b>Ancho (m)</b> inicio, medio, término.				j
<b>Botellas</b>				
<b>Total Piezas Basura</b>				
<b>Peso Total (g)</b>				
<b>Observaciones</b>				
<b>Observadores</b>				

Sección de Carretera				
<b>Fecha</b> (dd/mm/aa)				
UTM Inicio				
UTM Término				
Largo (m)				
<b>Ancho</b> (m) inicio, medio, término.				
Botellas				
Total Piezas Basura				
Peso Total (g)				
Observaciones				
Observadores				

Croquis de las secciones

Croquis de las secciones

## MÉTODO 15

### Medición del Estado de las Trochas Turísticas

#### Descripción general del método

Las trochas turísticas en el PNM son las vías de acceso principal a los albergues, campamentos, lagos y demás atractivos, algunas de las cuales son utilizadas por miles de turistas por año. Caracterizar las trochas periódicamente en términos físicos es importante para el monitoreo del impacto de la intensidad de uso de éstas sobre la vegetación a su alrededor y de la erosión. La variable erosión puede afectar la estética de una trocha y cuando es grave puede volverse incluso un peligro al turista y demás usuarios. El impacto o erosión horizontal sobre la vegetación es monitoreada en base al ancho de la trocha, mientras que la erosión vertical se mide en términos de la profundidad de la misma. Adicionalmente se pueden medir niveles de erosión superficial en una trocha utilizando un índice de cobertura de hojarasca. Aquellas áreas de una trocha, sin importar su ubicación, que muestran índices no deseables de erosión horizontal y vertical también requieren ser enumeradas y monitoreadas. Información de estos indicadores nos da una idea del estado físico de una trocha.

#### Indicadores

1. Ancho de las trochas.
2. Profundidad de las trochas.
3. Porcentaje de cobertura de hojarasca en las trochas.
4. Porcentaje de cobertura vegetativa.
5. Abundancia, longitud, ancho y profundidad de puntos críticos que muestran índices no deseables de erosión.

## Protocolo a seguir

### **Paso 1: Materiales requeridos**

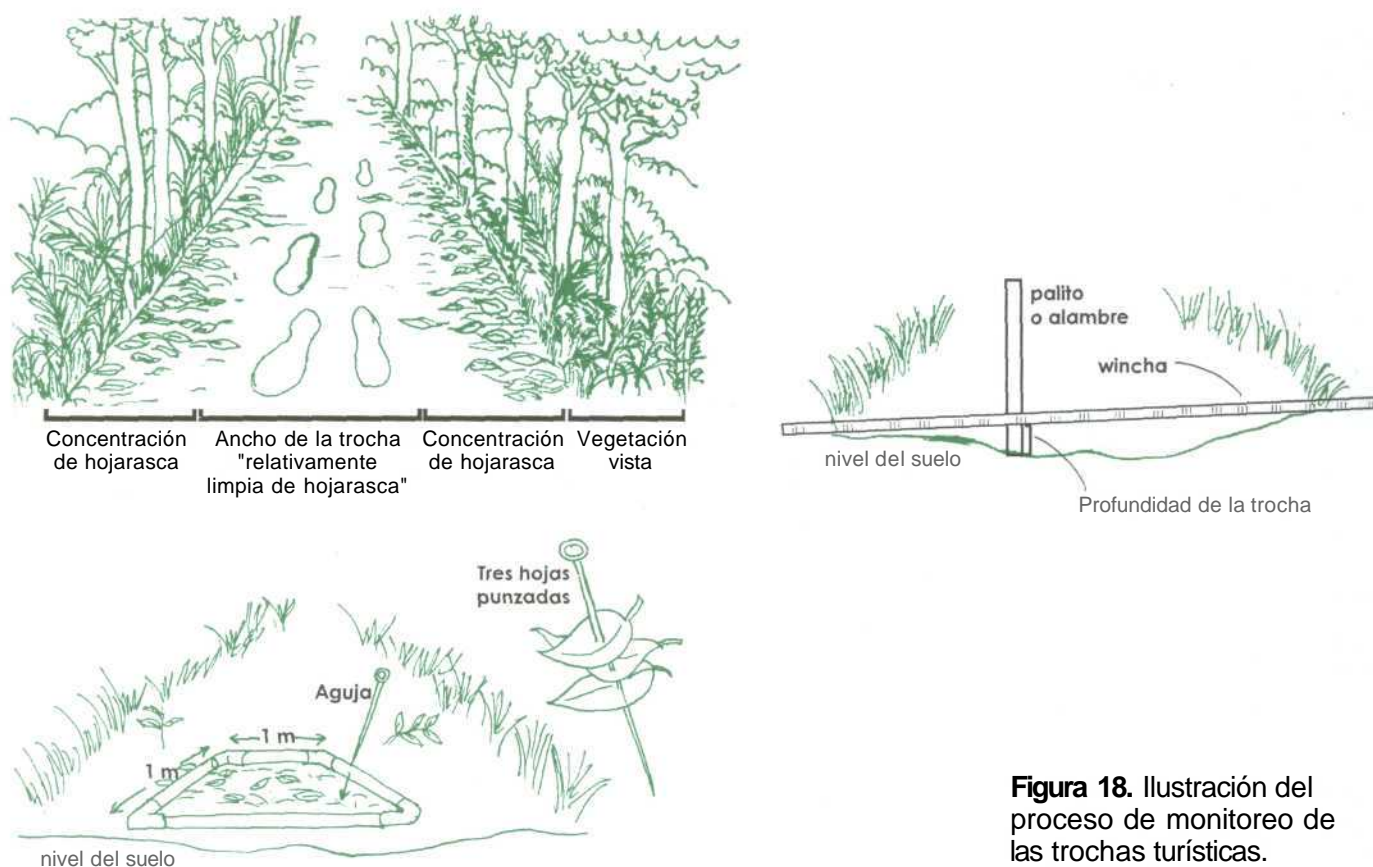
Imagen satélite, mapa y/o croquis del área de interés que muestra la ubicación de las trochas turísticas de interés, wincha de 50 m, 4.16 m de tubería plástica de  $\frac{1}{4}$  pulgada y 4 codos, para construir un cuadrante de exactamente  $1 \text{ m}^2$ , aguja punzante o alambre grueso recto y afilado en punta de 30 m de largo, cinta marcadora, plumón indeleble, GPS, fichas de recolección de datos.

### **Paso 2: Ubicación de las trochas a monitorear**

En primer lugar y con la ayuda del mapa o croquis se deben identificar las trochas o tramos de trochas de interés y marcarlas con precisión cada 50 m con cinta marcadora y plumón indeleble. Estas marcas sirven para identificar los puntos de muestreo general. Cada trocha o tramo debe tener mínimo 10 puntos de muestreo para que sea caracterizada adecuadamente, por lo tanto para trochas muy cortas (<500 m) se debe ubicar marcas y puntos de muestreo cada 25 m. Si por alguna razón no es posible ubicar marcas coloridas al costado de trochas turísticas, entonces, es importante fijar con precisión el inicio y término de la trocha utilizando un GPS, una descripción de estos puntos y quizás una fotografía también. Posteriormente se utiliza una wincha de 50 m para ubicar los puntos de muestreo nuevamente.

### **Paso 3: El muestreo**

Habiendo ubicado el punto de monitoreo en la trocha, primero se procede a medir en cm el ancho de la trocha con una wincha, asegurando que la wincha este bien templada y orientada perpendicularmente a la dirección de la trocha, es decir a 90 grados. La trocha en este caso corresponde al área de terreno regularmente pisada por personas la cual es más limpia de hojarasca que los alrededores (ver Figura 18), a veces se puede ver las huellas de las personas y estas señas pueden ser útiles para determinar donde una trocha termina y el terreno natural comienza. No necesariamente es el área limpia de vegetación, porque hay muchas áreas de bosque donde la vegetación a nivel del suelo es naturalmente escasa. Con la wincha templada al nivel del suelo cruzando la trocha, en el mismo sitio que antes, se utiliza una regla o palito para medir la profundidad en mm de la trocha en el punto más profundo. Después se coloca el cuadrante de  $1 \text{ m}^2$  encima del mismo punto, de la forma ilustrada en la Figura 18. Enseguida se procede a utilizar ;a aguja punzante larga o alambre introduciéndole en cinco puntos dentro del cuadrante de tal forma que atraviesa las hojas (ver Figura 18). Cada hoja atravesada es contada. Hojas muy podridas que contienen menos del 25% de su lámina superficial no son contadas. El tamaño de la hoja en este caso no importa. El proceso de introducir el alambre, tiene que ser rápido y sin sesgos. Es decir no se debe introducir el alambre en áreas donde el observador vea que hay una concentración de hojas o viceversa, hay que tratar de introducir el alambre tan cerca sea posible a los puntos pre-establecidos. Posteriormente, el observador debe prestar atención al cuadrante desde arriba y estimar con precisión el porcentaje de cobertura de vegetación verde entre el suelo y 1 m de altura. En aquellos puntos que son identificados como críticos, porque poseen características de haber sido impactados significativamente por el tránsito de personas, se



**Figura 18.** Ilustración del proceso de monitoreo de las trochas turísticas.

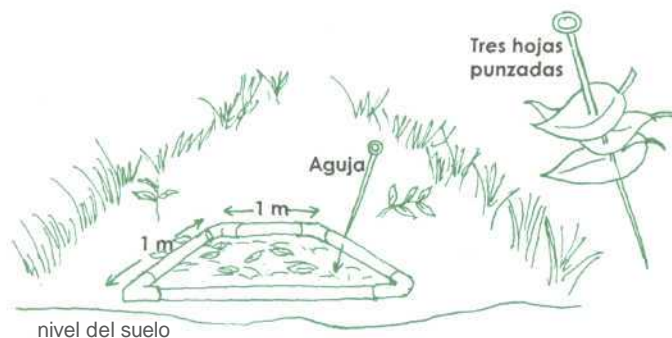
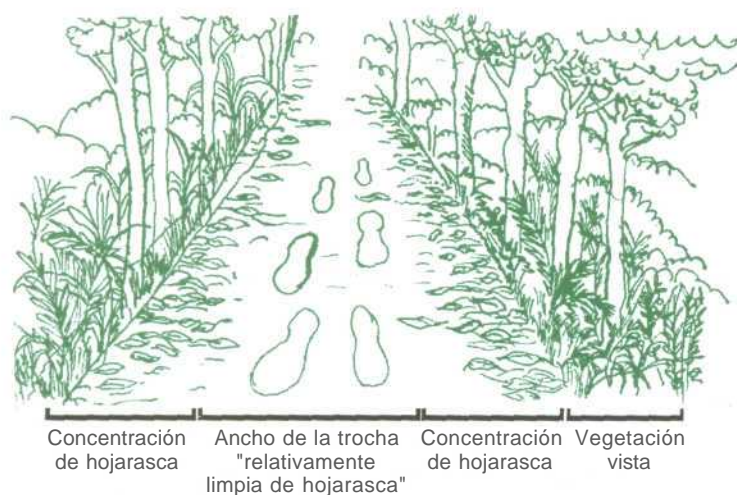
procede a medir la longitud del tramo afectado, después de lo cual se mide el ancho y profundidad en mínimo 1 hasta 3 puntos, de la misma forma mencionada líneas arriba. Mientras más largo el tramo más puntos. La ubicación a lo largo de la trocha de cada punto crítico es anotada y utilizada para poder ilustrar estos puntos en un mapa.

#### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe monitorear las trochas turísticas por lo menos 2 veces por año, preferentemente una vez antes y después de la temporada turística (marzo y octubre).

Ficha: Medición del Estado de las Trochas Turísticas

<b>Estado de las Trochas Turísticas</b>					Localidad:	
Trocha			Longitud de la trocha		Fecha (dd/mm/aa)	
UTM Inicio			UTM Te'rmino			
Desvíos Total		Árbol Caído		Barro	Arboles atravesados	
Machetazos Total		Arboles		Raíces	Observadores	
Distancia	Ancho (m)	Profun- didad (mm)	Trocha		Testigo	
			Hojas	% Veg,	Hojas	% Veg.
(Inicio)						



**Figura 18.** Ilustración del proceso de monitoreo de las trochas turísticas.

procede a medir la longitud del tramo afectado, después de lo cual se mide el ancho y profundidad en mínimo 1 hasta 3 puntos, de la misma forma mencionada líneas arriba. Mientras más largo el tramo más puntos. La ubicación a lo largo de la trocha de cada punto crítico es anotada y utilizada para poder ilustrar estos puntos en un mapa.

#### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe monitorear las trochas turísticas por lo menos 2 veces por año, preferentemente una vez antes y después de la temporada turística (marzo y octubre).



Ficha: Medición del Estado de las Trochas Turísticas

<b>Estado de las Trochas Turísticas</b>						Localidad:	
Trocha			Longitud de la trocha			Fecha (dd/mm/aa)	
UTM Inicio			UTM Termino				
Desvíos Total		Árbol Caído		Barro		Arboles atravesados	
Machetazos Total		Arboles		Raíces		Observadores	
Distancia	Ancho (m)	Profundidad (mm)	Trocha		Testigo		
			Hojas	% Veg.	Hojas	% Veg.	
(Inicio)							

### Puntos Críticos

Distancia	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (mm)	Trocha		Testigo	
				Hojas	% Veg.	Hojas	% Veg.

## MÉTODO 16

### Conteo de Excremento de Cuy

#### Descripción general del método

Las especies nocturnas y/o las que son pequeñas, tímidas y crípticas (con una coloración parecida a su ambiente) son frecuentemente difíciles de observar y contar directamente con métodos como transecto<sup>1</sup>; y puntos de conteo descritos arriba. Estas especies requieren métodos indirectos para determinar su abundancia que a su vez es expresada en términos relativos. El método indirecto comúnmente utilizado en el caso de roedores como los cuyes [*Cavia sp.*] es el conteo de excremento en sus letrinas.

#### Indicador

1. Abundancia de excremento de cuy [*Cavia sp.*].

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa y/o croquis del área de interés, alambre, cinta marcadora, plumón indeleble, GPS, fichas de recolección de datos.

##### **Paso 2: Ubicación de las letrinas de muestreo**

Con la ayuda de una imagen satélite o un croquis de la distribución de los pastizales altoandinos de la localidad, se ubican primero de manera aleatoria cinco (5) áreas representativas que cuenten con la presencia de pastos (ichu) con una altura general de 30 cm. Pastos cortos no son utilizados como refugios ni

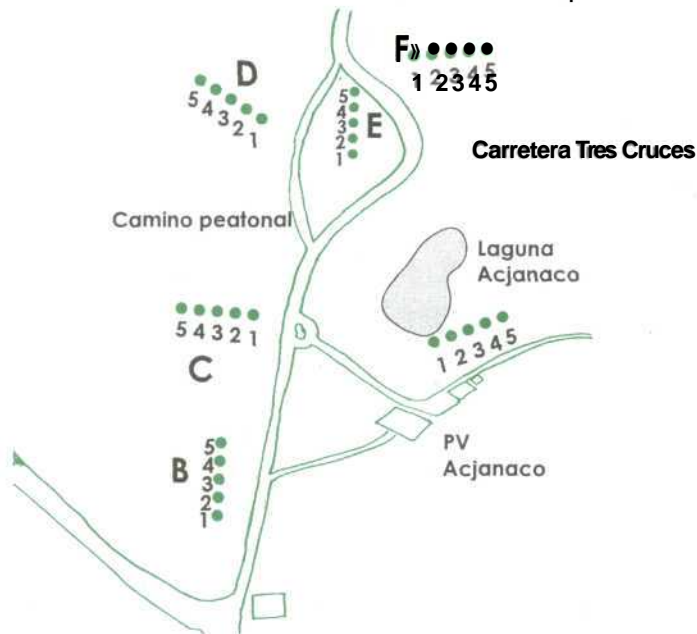
letrinas de estos roedores. Cada área debe tener una extensión de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>, el centro del cual es georeferenciado con un GPS. Dentro de cada área se debe rebuscar entre los pastos e identificar las letrinas las cuales consisten en pequeñas áreas aplanadas con una concentración de excremento. Cada excremento es de aprox. 1 cm de largo, tiene la forma de un grano de arroz cocido y es de color verde marrón . De manera aleatoria se identifican 5 letrinas para muestreo. Cada letrina es marcada con un alambre y cinta marcadora para facilitar su identificación entre muestras.

### Paso 3: El muestreo

Habiendo ubicado y marcado cada letrina de muestreo, el primer día es necesario limpiar cada letrina, sacando cuidadosamente cada excremento visible particularmente aquellos excrementos frescos. Al limpiar cada letrina se debe anotar en la ficha al lado de su código respectivo, la fecha y la hora. Después de 4-6 días, el observador debe regresar a cada letrina y hacer un conteo minucioso del número de excrementos frescos en la letrina incluyendo aquellos encontrados hasta una distancia de 30 cm desde el centro de la misma. Dichos excrementos son nuevamente sacados de la letrina, después de lo cual la letrina es dejada para recuperarse de la presencia humana.

### Paso 4: Periodicidad del muestreo

Se debe monitorear cada letrina durante un periodo continuo de 4 a 6 días cada 2 meses.



**Figura 19.** Ilustración de la distribución de letrinas de cuyes para el monitoreo de excremento como indicador de la abundancia de estos animales.

Ficha: Conteo de Excremento de Cuy

<b>Conteo de Excremento - cuyes</b>						Localidad	
Área 1 A: UTM			Área 4 D: UTM				
Área 2 B: UTM			Área 5 E: UTM				
Área 3 C: UTM			Área 6 F: UTM				
Área	Letrina	Fecha Limpiada dd/mm/aa	Fecha Revisada dd/mm/aa	Nro de Días	Nro Excrementos	Observaciones	Observador
1 A	1						
1 A	2						
1 A	3						
1 A	4						
1 A	5						
2 B	1						
2 B	2						
2 B	3						
2 B	4						
2 B	5						
3 C	1						
3 C	<b>2</b>						
3 C	3						
3 C	4						
3 C	5						
4 D	1						
4 D	2						
4 D	3						
4 D	4						
4 D	5						

Croquis de la ubicación de las áreas y letrinas

## MÉTODO 17

### Anillos de Muestreo: Pastos Altoandinos

#### Descripción general del método

Este método se utiliza para la caracterización y monitoreo de los componentes físicos y biológicos de pastos altoandinos incluyendo la profundidad del suelo y porcentaje de cobertura vegetal, así como la diversidad de géneros de pastos palatables como los no-palatables para los animales domésticos como los vacunos y los camélidos. El método consiste en ubicar pequeños anillos de 5 cm de diámetro cada metro a lo largo de transectos lineales de 25 metros.

#### Indicadores

1. Porcentaje de mantillo.
2. Porcentaje de suelo desnudo y roca.
3. Porcentaje de cobertura vegetal.
4. Altura de la vegetación.
5. Profundidad del suelo.
6. Abundancia, diversidad y biomasa de géneros y especies palatables y no-palatables por vacunos y camélidos.

Croquis de la ubicación de las áreas y letrinas



## MÉTODO 17

### Anillos de Muestreo: Pastos Altoandinos

#### Descripción general del método

Este método se utiliza para la caracterización y monitoreo de los componentes físicos y biológicos de pastos altoandinos incluyendo la profundidad del suelo y porcentaje de cobertura vegetal, así como la diversidad de géneros de pastos palatables como los no-palatables para los animales domésticos como los vacunos y los camélidos. El método consiste en ubicar pequeños anillos de 5 cm de diámetro cada metro a lo largo de transectos lineales de 25 metros.

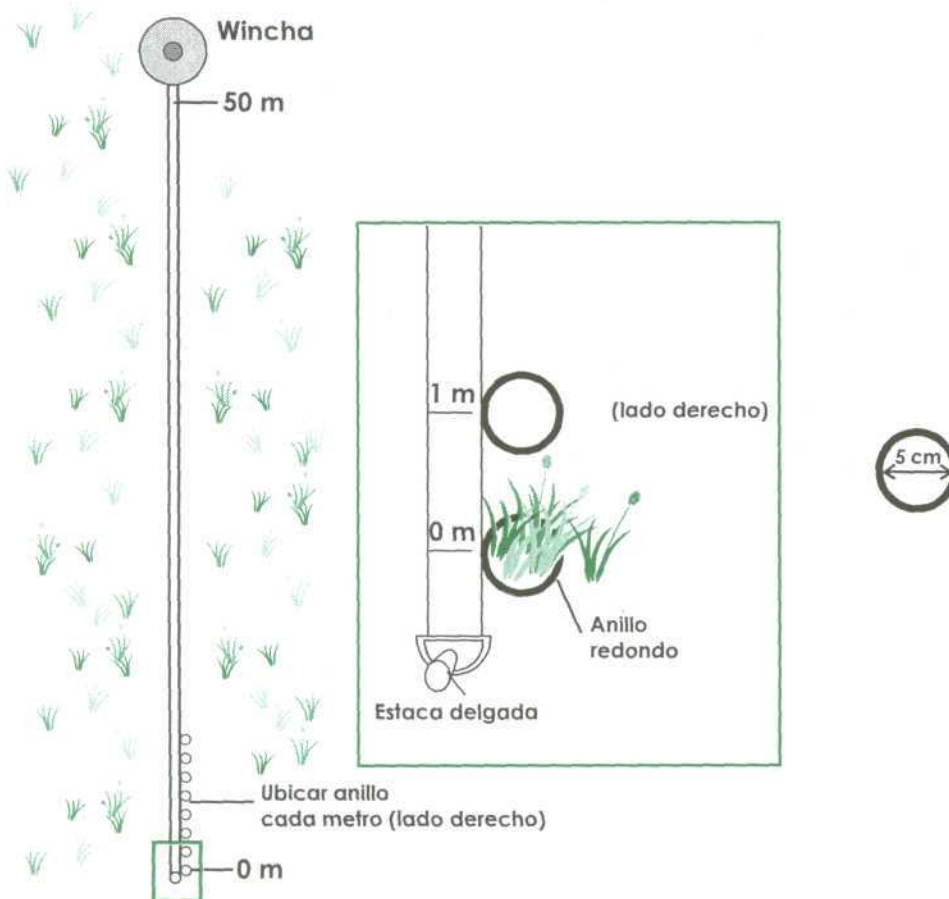
#### Indicadores

1. Porcentaje de mantillo.
2. Porcentaje de suelo desnudo y roca.
3. Porcentaje de cobertura vegetal.
4. Altura de la vegetación.
5. Profundidad del suelo.
6. Abundancia, diversidad y biomasa de géneros y especies palatables y no-palatables por vacunos y camélidos.

## Protocolo a seguir

### Paso 1: Materiales requeridos

Imagen satélite, mapa o croquis del área de interés, GPS, estacas marcadoras hechas de tubos de PVC de 15 cm de alto, alambre de 3 mm de grosor (40 cm), regla de plástico de 30 cm, brújula, clinómetro, anillo circular de 5 cm de diámetro hecho de alambre, wincha de 30 m, tijeras, clavos de acero inoxidable de 3 pulgadas, bolsas de plástico, horno, balanza electrónica, cinta marcadora, plumón indeleble, lápiz y borrador, fichas de recolección de datos.



**Figura 20.** Ilustración de la forma de ubicar y muestrear un transecto con un anillo de 5 cm de diámetro en los pastos altoandinos.

## **Paso 2: Ubicación de los transectos**

El monitoreo se basa en la ubicación de transectos en las localidades de interés. Cada transecto tiene una longitud de 25 metros y el punto de inicio del mismo es identificado de manera aleatoria. Al haber ubicado el inicio, se clava uno de las estacas marcadoras hechas de PVC y se escribe el código del transecto en la estaca y en una cinta marcadora amarrada a la misma. Posteriormente se introduce uno de los clavos inoxidable en el suelo al costado de la estaca de tal manera que no sea visible, como una marca permanente, en caso que la estaca sea removida a futuro. En este momento se toman 5 puntos de GPS encima de la estaca y se registra la ubicación promedia de éstos. Se extiende la wincha los 25 metros en dirección norte (0 ó 360 grados) por encima de la vegetación, ubicando al final una estaca y clavo, y localizándolo con el GPS de la misma manera (ver Figura 20). El transecto está listo para ser muestreado.

## **Paso 3: El muestreo**

En cada metro, e inmediatamente al lado derecho de la wincha, se coloca el anillo de 5 cm de diámetro sobre la vegetación. En seguida se determina primero el porcentaje de mantillo, suelo desnudo y roca dentro del mismo, así como la presencia o ausencia de musgo, y el porcentaje de cobertura vegetal general vista desde una altura de 1 metro. Se nota la presencia dentro del anillo de todos los pastos incluyendo otras plantas palatables y no-palatables (géneros y especies si es posible). Cada 5 metros se mide la altura del pasto más alto dentro del anillo y la profundidad del suelo. Al inicio del transecto y al lado izquierdo se identifica un área de 25 x 25 cm (ver Figura 20). Utilizando unas tijeras se procede a cortar toda la vegetación por encima de la tierra, dejando los raíces, y se coloca el material recolectado en una bolsa de plástico junto con su respectiva etiqueta con el código del transecto. Al regresar a la ciudad la muestra de vegetación en la bolsa es secada en un horno por 24 horas y posteriormente pesada utilizando una balanza electrónica con la capacidad de medir en fracciones de 0.1 gramos.

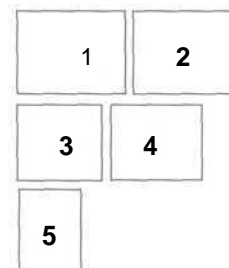
## **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se deben realizar muestreos de cada transecto una vez cada año.

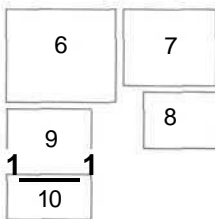
# Ficha - Anillos de Muestreo: Pastos Altoandinos

Anillo Censador - Pastos Altoandinos											Localidad:															
Transecto											Fecha dd/mm/aa															
UTM1											UTM2															
UTM3											UTM4															
UTM5											UTM-FINAL															
Metro	0	1	2	3	4	S	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26
Mantillo (%)																										
Suelo desnudo (%)																										
Roca (%)																										
Musgo (Si = 1; No = 0)																										
Cobertura vegetal (%)																										
Altura (cm)																										
Pendiente (grados)																										
Orientación (grados)																										
Profundidad (cm)																										
Biomasa (Palatable) (g)																										
Biomasa (No-palatable) (g)																										
<b>GENERO/ESPECIES</b>																										

Croquis de la ubicación y orientación de los transectos



1. El autor üderando el taller de validación en Villa Salvación (abril 2003).
2. Huella de zorro [*Psendolopex Culpaens*) en Acjanaco.
3. Punto de conteo de guacamayos en P.V. Limonal.
4. Punto de conteo de aves altoandinas en P.V. Acjanaco.
5. Midiendo el DAP de un árbol cerca del P.V. Pusanga.

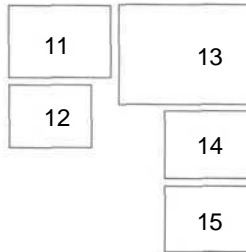


6. Trampa cebada para escarabajos coprógagos.
7. Estación climatológica en P.V. Pakitza.
8. Joel Mendoza al lado de una trampa de hojas en San Pedro.
9. El autor y Américo Valencia midiendo la calidad de agua en Cocha Salvador.
10. El peachímetro utilizado para medir el PH del agua.



1  
b/o

\*  
ám

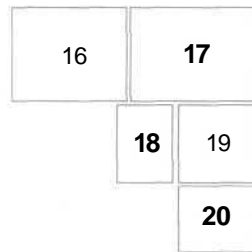


1

11. Monitoreando fauna ribereña en Cocha Salvador.
12. Ejemplo de un desecho inorgánico encontrado al lado de la carretera Paucartambo - Pillcopata.
13. La trocha turística y acceso principal a Cocha Salvador.
14. El cuadrante (1 m<sup>2</sup>) para el monitoreo de cobertura vegetal y hojarasca en trochas turísticas.
15. Un cuy Silvestre [*Cavia Tschuddi*].







16. Excremento de cuy (*Cavia Tschuddi*).
17. Preparando el transecto para el monitoreo de pastos altoandinos cerca a Cristo Salvador.
18. Tomando el punto UTM del transecto de pastos altoandinos con un GPS.
19. Iniciando el proceso de extracción de una muestra de pastos, en un área de 0.25 m<sup>2</sup> al inicio del transecto de pastos altoandinos.
20. El resultado de la extracción de una muestra de pastos, mostrando la estaca marcadora.

# Métodos y Protocolos para el Monitoreo de las Condiciones Socioeconómicas

## MÉTODO 1

### Encuesta del Estado Socioeconómico de la Población Local

#### Descripción general del método

Entrevistas y encuestas con personas locales, son las técnicas más efectivas para recoger de manera simultánea información sobre muchos componentes que describen la situación socioeconómica de los encuestados, y en este caso su relación con la RBM. Una buena encuesta, en términos de monitoreo que facilita el análisis cuantitativo de los resultados, es una basada en preguntas sencillas donde las respuestas son lógicas, cortas y frecuentemente requieren que el encuestado escoja entre una lista de potenciales respuestas o en muchos casos sólo requiere responder positivamente (Sí) o negativamente (No). Encuestas escritas o presentadas en el idioma nativo del encuestado y aquellas realizadas dentro o cerca del hogar o comunidad del encuestado, generan resultados más exactos y precisos, y de esta forma incrementan la confiabilidad de los resultados.

#### Indicadores

Detallados en la Tabla 2

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Imagen satélite, mapa y/o croquis del área de interés que muestra la ubicación de los pueblos y comunidades de interés, GPS, lápiz y borrador, cámara, formato de encuesta.

### **Paso 2: Ubicación de los puntos de muestreo**

Se debe ubicar o escoger los pueblos o comunidades a encuestar, de tal forma que se muestre la diversidad existente de agrupaciones o asentamientos humanos en términos de población, etnia, actividad económica principal, nivel de aislamiento de los mercados. Es recomendable escoger pueblos y comunidades que tienen o realizan mercados agropecuarios periódicos.

### **Paso 3: El muestreo**

En primer lugar, es importante que el encuestador (el observador) tome en cuenta las siguientes recomendaciones a la hora de escoger una persona para ser encuestada. Siempre tratar de contactarse con uno de los representantes de la comunidad; explicar la necesidad de realizar la encuesta y pedir permiso para entrevistarse aleatoriamente con la población local. Antes de encuestar a una persona, el observador igualmente debe presentarse y pedir permiso incluso al momento de usar el GPS para georeferenciar la localidad. Tratar de encuestar a la persona en o cerca de su propio hogar, ya que en la privacidad del hogar las personas están más dispuestas a responder correctamente preguntas relacionadas a la salud y economía personal o familiar; usar el idioma apropiado; no salirse mucho de la pregunta al momento de formularla; tratar de encuestar tanto mujeres como hombres en cantidades iguales. Adicionalmente, se recomienda que en aquellas oportunidades cuando las personas tienden a agruparse, como en mercados durante los fines de semana, que también se trate de realizar encuestas. Se debe tratar de realizar mínimo 6 encuestas por comunidad.

### **Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Cada 2-3 años se debe tratar de realizar encuestas en las mismas viviendas, con las mismas familias y si es posible con las mismas personas.

## FORMATO DE ENCUESTA

### Programa de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu

Estamos realizando una actualización de datos socioeconómicos como parte del Programa de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu (RBM). El objetivo del mismo es determinar y caracterizar el estado de desarrollo socioeconómico, educativo y de salud de la población local de la RBM. Estaríamos muy agradecidos si nos pudiera brindar un poco de su tiempo para atender la siguiente encuesta.

1. Nombre del encuestador: <input type="text"/>		2. Fecha: <input type="text"/> dd/mm/aa	
3. Localidad: <input type="text"/>			
4. Punto GPS (UTM): <input type="text"/>			
5. Zona de la RBM	Núcleo 1	Amortiguamiento 2	Transición 3
6. Nombre del encuestado: <input type="text"/>	7. Edad: <input type="text"/>	8. Sexo: M 1	F 2
9. Lugar de la encuesta:			
Casa familiar	1	Puesto de Salud	6
Centro de trabajo	2	Colegio	7
Ambos (1+2)	3	Casa de un familiar / amigo	8
Area pública	4	Hospedaje	9
Salón Comunal	5	Otro (especifique)	88
<input type="text"/>			
10. ¿Nació usted en esta localidad? ¿Kaypichu qespiranqui?	Sí 1	No 2	

<b>¿En qué lugar nació? ¿Maypi qespiranqui?</b>			
11. Departamento		12. Provincia	
<b>13. ¿Qué motivo lo trajo aquí? ¿Imanjtan kaypi tarikunqui?</b>			
Para tener tierras	1	Por religión	6
Por trabajo	2	Creación de comunidad	7
Motivos familiares	3	Otro (especifique)	88
Terrorismo	4		
Por estudios	5		
<b>¿Cuánto tiempo vive aquí? ¿Jaycaqmanta kaypi kausakunqui?</b>			
14. Años		y 15. Meses	
16. ¿Tiene otra casa en otro lugar? ¿Wak wasiyqui kanchu?	Sí 1	No 2	17. ¿Dónde? ¿Maypi?

### Características de la Casa:

Sobre su casa...

<b>18. ¿Cuántas personas viven en su hogar? ¿Wasiyquipi jaykataq kausakunquis?</b> (incluyendo menores y mayores de edad)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+
<b>19. ¿Cuántos cuartos tiene la casa? ¿Jaykapi t'akascan wasiyqui?</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12+

20. ¿De qué material son las paredes externas?  
¿Percankuna imamantan ruhasq'a?

Adobe	1	Paja	6
Tapial	2	Chonta	7
Cemento (material noble)	3	Caña brava	8
Piedra	4	Paca (bambú)	9
Madera	5	Otro (especifique)	88

21. ¿De qué material es el techo?  
¿Imaymantan wasichascaykiry?

Paja	1	Crisneja/Cuyuli (hoja)	7
Calamina	2	Caña brava	8
Cemento	3	Plástico	9
Eternit	4	Shapaja	10
Teja	5	Otro (especifique)	88
Madera	6		

22. ¿Cuenta con agua entubada en su casa (pileta)?

Sí 1 No 2

23. ¿Cuenta con desagüe?  
¿Jispakunayquispac kanchu?

Sí 1 No 2

24. ¿Cuenta con luz eléctrica?  
¿Luz eléctrica kanchu?

Sí 1 No 2

Comunicación:

25. ¿Tiene radio? ¿Radioyqui kanchu?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

26. ¿Tiene televisor? ¿Televisorniyqui kanchu?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

27. TV Color	1
28. Blanco y negro	1

29. ¿Tiene teléfono? ¿Telefonoyqui kanchu?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

Transporte:

30. ¿Tiene bicicleta? ¿Bicicletayqui kanchu?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

31. ¿Tiene moto? ¿Motoyqui kanchu?	Sí	1	No	2
---------------------------------------	----	---	----	---

32. ¿Tiene carro (automóvil)? ¿Autocchu canqui?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

33. ¿Tiene camión? ¿Carga autocchu canqui?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

Educación:

**34. ¿Qué nivel de educación tiene usted?**

¿Ima huatakaman yachaita atiparanqui?

Sin nivel	1	Superior universitario	4
Primaria	2	Superior técnico (no universitario)	5
Secundaria	3	Postgrado	6

**35. ¿Qué idiomas habla usted?**

¿Ima simita yachanqui?

Castellano	1	Quechua	2
Aymara	3	Piro	4
Huachipaeri	5	Matsigenka	6
Inglés	7	Otro (especifique)	88

**36. ¿Qué idioma se habla primordialmente en el hogar?**

¿Wasiqipi ima simitamanta rimanquis?

Castellano	1	Quechua	2
Aymara	3	Otro (especifique)	88

Salud:

**37. ¿Ha sufrido usted de algún problema médico en los últimos 30 días?**

¿Kay quinsachunca punchaypi uncoy hapirasunqui?

Sí	1	No	2
----	---	----	---

**38. Especifique**

**no** \_\_\_\_\_



**Trabajo:**

39. ¿Estuvo trabajando en los últimos 30 días? ¿llancaranquichu kay quinsachunca punchaypi?	Sí	1	No	2
40. ¿Cuántos días?	<input type="text"/>			

**41. En su trabajo principal, en los últimos 30 días usted se dedicó a...  
Kay quinsachunca quepay punchaypi imata llankanayquipi ruaranqui...**

Producción agrícola	1	turismo	12
Crianza de animales	2	Alimentación	13
Extracción de madera	3	Carpintería	14
Caza	4	Trabajadora del hogar	15
Pesca	5	Albañilería	16
Minería	6	Hospedaje	17
Artesanía	7	Educación	18
Transformación industrial	8	Función pública	19
Construcción	9	Empleada privada	20
Comercio	10	Salud	21
Transporte	11	Otro (especifique)	88
<input type="text"/>			

**42. En el trabajo que realiza, usted es...  
Imán kanqui llankanayquipi...**

Dueño del predio	1	Trabajador público	5
Dueño del negocio	2	Trabajador familiar	6
Trabajador por cuenta propia	3	Arrendatario	7
Trabajador privado	4	Otro (especifique)	88
<input type="text"/>			

43. Si el trabajo fue dependiente, ¿le pagaron? ¿chasquiranquichu kolqueta llankasqayquipi?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

44. ¿Cuánto le pagaron en total en los últimos 30 días por todos los trabajos que realizó?  
 ¿Quinsachunca quepa punchaypi jaycata chasquiranqui?

Soles

45. ¿Aparte del trabajo que realizó en los últimos 30 días, realizó algún trabajo como actividad secundaria o complementaria en los últimos 12 meses?  
 ¿Kay watapi llankanayquimanta wak llankakuyta ruaranquichu kay quinsachunca quepac punchaycuna?

Sí

1

No

2

46. En la actividad secundaria o complementaria que realizó en los últimos 12 meses, se dedicó a...

Producción agrícola	1	Turismo	12
Crianza de animales	2	Alimentación	13
Extracción de madera	3	Carpintería	14
Caza	4	Trabajadora del hogar	15
Pesca	5	Albañilería	16
Minería	6	Hospedaje	17
Artesanía	7	Educación	18
Transformación industrial	8	Función pública	19
Construcción	9	Empleada privada	20
Comercio	10	Salud	21
Transporte	11	Otro (especifique)	88

47. En el trabajo secundario que realizó, usted es(era):

Dueño del predio	1	Trabajador público	5
Dueño del negocio	2	Trabajador familiar	6
Trabajador por cuenta propia	3	Arrendatario	7
Trabajador privado	4	Otro (especifique)	88

48. En los últimos 12 meses, fue usted contratado? Kay quepa watapi contrataska caranquichu llankanapac?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

¿En qué actividad trabajó contratado y por cuanto tiempo?  
¿Imapitaq llankaranqui contrataska jayqa punchaypaq?

49. Actividad  51. Meses

50. Institución  52. ¿Cuánto pagaron mensual?  Soles

53. ¿En qué actividad obtuvo su mayor ingreso?  
¿Mayquen llankaskayquipi allinta kolqueta chasquiranqui?

Actividad

54. ¿En el último año, el dinero que obtuvo, en qué fue invertido o gastado principalmente?  
¿Quepa huata kolquechaskayquihuan imantan rantiranqui? (puede marcar más de una opción)

Mejorar vivienda	1	Ropa / Vestido	9
Mejorar predio agrícola	2	Ahorros	10
Compra de tierras	3	Extracción de madera	11
Compra de maquinaria	4	Viajes / Turismo	12
Compra de animales	5	Trámites (varios)	13
Alimentos	6	Mejorar negocio	14
Educación	7	Alquiler de vivienda	15
Salud	8	Otro (especifique)	88

**Tierras:**

55. ¿Cuál es el tamaño de la parcela agrícola que maneja?  
¿Maykenmin topoyocmi sayaymin kashan?

Hectáreas:

56. ¿Cuál es la situación legal de la parcela que maneja?  
¿Imayman kashan q'elkaymin parcelayquita?

Posesión  1 Arrendado  2

57. ¿Aproximadamente qué extensión ha talado, tumbado o quemado durante el año 2003 para realizar labores de agricultura o ganadería?  
 ¿Jayqa taripacman kanman umachiskayqui rupaskayqui quepa wata ima ruanapac jalpapakchu uyhuapakchu?

Hectáreas

58. ¿Cuántas hectáreas tiene usted bajo...? ¿Jayqa topoyniyqui kampac kacniyqui...?

Cultivos	<input type="text"/>	Hectáreas
Pastos	<input type="text"/>	Hectáreas
Descanso / Purma	<input type="text"/>	Hectáreas
Preparación de terreno	<input type="text"/>	Hectáreas
Vegetación nativa (bosque)	<input type="text"/>	~]Hectáreas
Otro (especifique) Q <input type="text"/>	<input type="text"/>	Hectáreas
Total	<input type="text"/>	Hectáreas

**PASAR A LA PAGINA "AI"**

59. ¿Qué plagas se presentaron en los cultivos durante el año 2003?  
 ¿Kay wata ima onkoymi japiran chajraquita?

Cultivo	Nombre común de la plaga

60. ¿Qué tipo de control utilizó? ¿Imaynatan jampiranqui?

Control químico con pesticida	1
Control cultural	2
No se efectuó un control	3

61. Nombre del pesticida o control utilizado

62. ¿Recibió usted asesoramiento técnico sobre plagas de alguna institución?  
¿Chasquiranquichu yachac runakunamanta unkuy jampita?

Sí	1	No	2
----	---	----	---

63. ¿Cuál?

64. ¿Cuál fue la procedencia de las semillas en la campaña agrícola del 2003?  
¿Maymanta mojota apamuranqui quepa watapi ?

Una institución	1
Campaña anterior	2
Importada propiamente	3

65. ¿Cuál?

66. ¿En este año se ha dedicado a la crianza de animales?  
¿Kay watapi uyhwaranquichu uyhuakunata?

Sí	1	No	2
----	---	----	---

PASAR A LA PAGINA "A2"

67. ¿Qué enfermedades afectan a sus animales? ¿Ima unkuymín japiran uywaykikunata?

Animales	Nombre común de la enfermedad	¿Vacuna usted sus animales?	
		Sí	No
Aves		1	2
Ovinos		1	2
Vacunos		1	2
Porcinos		1	2
Equinos		1	2
Cuyes		1	2
Conejos		1	2
Otros		1	2
		1	2

Extracción de Recursos Naturales:

68. ¿En el presente año, usted sacó o vendió madera? ¿Kay watapi unkuranchu chalaranchu mallkita?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

69. ¿Qué especies maderables sacó o vendió? ¿Imatachu orkoranchi otaq chalaranchu?						
Especies			Unidad de medida	¿Cuánto utilizo para...?		
	Sí	No		Autoconsumo	Venta	Precio por unidad de medida (Soles)
	1	2				
	1	2				
	1	2				
	1	2				
	1	2				
	1	2				
	1	2				
	1	2				
	1	2				

70. ¿En este año, plantó árboles de reforestación? ¿Kay watapi tarpuranquichu mallkita?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

¿Qué especies y cuántos plantó?  
¿Ima mallkikunata jayqatac tarpuranqui?

71. Especies	72. Número de plantones

73. Durante el 2003 ¿se dedicó a la extracción, recolección o venta de otros productos naturales? ¿Quepa watapi imakunamanni orcoranquipallaranqui maq chalaranquichu wak mikunakunata?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

¿Cuánto recolectó? ¿Jayqatac pallaranqui?

74. Especie extraída	Sí	No	75 Cantidad	76 Cantidad autoconsumo	77 Unidad de medida	78 Cantidad vendida	79 Precio por unidad de medida
	1	2					
	1	2					
	1	2					
	1	2					
	1	2					

Género:

80. ¿Conoce alguna mujer líder o dirigente de una comunidad? ¿Reqsinkichu kamachikuc warmita tiakuskayquipi?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

81. ¿Se escucha la voz de las mujeres en las reuniones comunales? ¿Uyarikunchu warmikunac rimaynin?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

82. ¿Considera que las mujeres han tenido las mismas oportunidades de participar en las acciones de capacitación y decisión? ¿Kampac warmicuna kancunayhuan haquichu chasquincu yachaycunata munaynihucchu?	Sí	1	No	2
--	----	---	----	---

83. ¿Considera que las mujeres están en desventaja para el trabajo? ¿Warmicuna kancunahuan kuscachu llankancu?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

Indicar cómo es la participación del hombre y la mujer en las siguientes tareas...

Tareas	Hombres	Hombre y Mujer	Mujeres
84. Siembra	1	2	3
85. Deshierbe	1	2	3
86. Rozar	1	<b>2</b>	3
87. Quema	1	2	3
88. Arrear ganado	1	2	3
89. Crianza de animales domésticos	1	2	3
90. Manejo de pastos / árboles	1	2	3
91. Comercio	1	2	3
92. Caza y pesca	1	2	3
93. Cocina	1	2	3
94. Artesanía	1	2	3
95. Salud familiar	1	2	3
96. Selección de semillas	1	2	3
97. Cosecha	1	2	3
98. Recolectar leña	1	2	3
99. Crianza de hijos	1	2	3
100. Cosecha y procesar plantas medicinales	1	2	3

Muchos gracias por su cooperación



PAGINA "A1"

58.1 ¿Puede detallar más sobre los cultivos, la cantidad cosechada y el destino final de éstos?

Tipo de cultivo	Hectáreas	Cantidad cosechada	Unidad de medida	USO					¿A cuánto vendió?	¿Dónde vendió?				
				Auto-consumo	Semilla	Venta	Trueque	Almacenado		Pérdida	Chacra	Casa	Mercado local	Otro mercado
Total														

Regresar a encuesta principal

PAGINA "A2"

66. ¿Puede detallar más sobre sus animales, la cantidad que tiene y el destino final de éstos?

Animales	¿Cuántos tiene?	Precio de venta (VIVO)	Unidad de medida	¿Cuántos vendió VIVOS en los últimos 30 días?	Precio de venta de la CARNE	Unidad de medida	¿Cuánta CARNE vendió en los últimos 30 días?	Precio de venta de HUEVOS	¿Cuántos HUEVOS vendió en los últimos 30 días?
Aves									
Ovinos									
Vacunos:									
Ternero									
Torete									
Toro									
Vaquilla									
Vaca									
Porcinos									
Equinos (Caballo, Burro, Muía)									
Cuyes									
Conejos									
Chivos									
Alpaca									
Llama									
<b>Total</b>									

Regresar a encuesta principal

## MÉTODO 2

### Encuesta del Estado de los Puestos de Salud

#### Descripción general del método

Entrevistas y encuestas personales o institucionales, son las técnicas más efectivas de recolectar de manera simultánea información sobre muchos componentes que describan la situación socioeconómica de los encuestados y en este caso su relación con la RBM. Una buena encuesta, en términos de monitoreo que facilita el análisis cuantitativo de los resultados, es una basada en preguntas sencillas donde las respuestas son lógicas, cortas y frecuentemente requieren que el encuestado escoja entre una lista de potenciales respuestas o en muchos casos sólo requiere responder positivamente (Sí) o negativamente (No). Encuestas escritas o presentadas en el idioma nativo del encuestado y aquellas realizadas dentro o cerca del hogar o comunidad del encuestado, generan resultados más exactos y precisos y de esta forma incrementan la confiabilidad de los resultados.

#### Indicadores

Detallados en la Tabla 2

#### Protocolo a seguir

##### **Paso 1: Materiales requeridos**

Mapa y/o croquis del área de interés que muestra la ubicación de los puestos de salud de interés, GPS, lápiz y borrador, cámara, formato de encuesta.

**Paso 2: Ubicación de los puntos de muestreo**

Con la ayuda de un mapa que muestra la ubicación de los puestos de salud de interés, el encuestador (observador) se dirige a los puestos uno por uno, tarea que se puede realizar durante la ejecución de las encuestas de la población local mencionadas líneas arriba.

**Paso 3: El muestreo**

La encuesta requiere que el encuestador en primer lugar encuentre a uno de los encargados del puesto de salud para pedirle una entrevista, durante la cual se debe explicar las intenciones de la encuesta antes de seguir con la misma en base al formato detallado abajo.

**Paso 4: Periodicidad del muestreo**

Se debe realizar una encuesta por puesto de salud cada 2-3 años.

## FORMATO DE ENCUESTA

### Programa de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu

Estamos realizando una actualización de datos socioeconómicos como parte del Programa de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu (RBM). El objetivo del mismo es determinar y caracterizar el estado de desarrollo socioeconómico, educativo y de salud de la población local de la RBM. Estaremos muy agradecidos si nos puede brindar un poco de su tiempo para atender la siguiente encuesta.

Nombre del encuestador:	<input type="text"/>	Fecha:	<input type="text"/>	dd/mm/aa
Localidad:	<input type="text"/>			
Identificación de la posta médica	<input type="text"/>			
Punto GPS (UTM):	<input type="text"/>			
Nombre del encuestado:	<input type="text"/>	7. Edad:	<input type="text"/>	8. Sexo: M 1 <input type="text"/> F 2 <input type="text"/>
¿Cuántos profesionales de salud trabajan en la posta? Doctores Enfermeras Auxiliares Otros				
¿Con cuántas camas cuentan para la atención médica (de internados)?				

¿Cuántas personas han atendido... en los últimos 30 días? .....durante todo el 2003?	
---	--

¿Cuáles son las enfermedades o problemas médicos más frecuentes?	
	Enfermedad o problema médico
1	
2	
3	
4	
5	

¿Cuántos casos de tuberculosis se han registrado en el 2003?	
--	--

¿Cuántos casos de VIH/SIDA se han presentado en el 2003?	
--	--

¿Existe un programa activo de planificación familiar?	Sí	1	No	2
---	----	---	----	---

¿Cuántas(os) usuarias(os) utilizan el programa de planificación familiar?	
---	--

¿Cuáles métodos son los más utilizados?	
	Métodos de planificación familiar
1	
2	
3	
4	
5	

¿Qué porcentaje de los niños que acuden a la posta se consideran desnutridos?	%
---	---

¿Qué porcentaje de los adultos que acuden a la posta se consideran desnutridos?	%
---	---

¿Cuál es el presupuesto anual de la posta (2003)?	Soles
---	-------

¿Cuáles son las carencias más graves (en términos de equipamiento, infraestructura, y recursos humanos) que enfrenta la posta?	
	Carencias más graves
1	
2	
3	
4	
5	

Aguja e hilo

Alambre de 3 mm de grosor (5.1 m + 0.4 m)

Alambre de 5 mm, recto y afilado en punta de 30 cm de largo

Alcohol de 70% (5 galones)

Anillo circular de 5 cm de diámetro hecho de alambre inoxidable (2)

Balanza electrónica con capacidad para medir en fracciones de 0.1 g

Balanza tipo Pesóla (1 Kg y 5 Kg)

Binoculares (8 x 40 o 10 x 50)

Bolsas de plástico transparentes de 12 x 15 cm (200)

Bolsas de plástico transparentes de 30 x 50 cm (100)

Bolsas de plástico tipo Ziplock de 22 x 30 cm (100)

Botellas de plástico de 2 litros de material claro, como las de gaseosa o similar (6)

Brújulas (2)

Cámara digital con resolución mínima de 2 megapixels

Carnada para trampas de embudo (galletas de soda y pan blanco)





- Cinta marcadora fuerte como cinta de agua colorida (25 rollos gruesos)
- Cinta métrica de 2 m (3)
- Clavos de acero inoxidable de 3 pulgadas (100)
- Cuadrat de 1 m<sup>2</sup> hecho de 4.16 m de tubería plástica de Vi pulgada y 4 codos
- Detergente en botella de 300 ml (1)
- Fichas de recolección de datos
- GPS (1)
- Guantes quirúrgicos (2 pares)
- Horno (1)
- Imágenes satélites, mapas y/o croquis de los áreas de monitoreo (varios)
- Lápices, lapiceros y borradores (varios)
- Líquidos buffer para calibrar los electrodos del peachímetro y conductímetro (varios)
- Lupa (1)
- Machetes filudos (5)
- Malla de coco menudo -tipo mosquitero- hecho de nylon u otro material sintético (40 m<sup>2</sup>)
- Memoria (ej. Flash-card) de mínimo 128 Mb para cámara digital (2)
- Nylon de pescar (100 m)
- Papel en blanco (1 millar)
- Peachímetro y conductímetro electrónico (1)
- Pegamento (2)
- Pinzas (2)
- Plumones indelebles (10)
- Regla de plástico de 30 cm (1)
- Relojes (4)
- Soguilla de nylon de 10 mm grosor (100 m)
- Soguilla de nylon de 15 mm grosor (5 m)

- Tapa plástica de una botella de gaseosa preferentemente de color blanco (2)
- Tapers tamaño A4 (10)
- Tapers pequeños (20)
- Tela de mosquitero (100 cuadrados de 20 x 20 cm)
- Termómetro electrónico o de vidrio (1)
- Tijeras pequeñas (1)
- Tijeras grandes (2)
- Tubos de PVC de 5 m (8)
- Vasos descartables de plástico (100)
- Vernier con capacidad para medir en fracciones de 0.1 mm (1)
- Wincha de 50 m (3)
- Wincha de 30 m (2)

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a Pro-Manu por haber brindado el financiamiento para implementar el Plan de Monitoreo de la Reserva de Biosfera del Manu y lograr el presente manual, particularmente a Abel Muñiz, Rainer Hostnig, Carmen Giusti Hundskopf, y Marianna Mindreau; a la Jefatura del Parque Nacional del Manu por la autorización para recolectar datos en el Parque y por el apoyo en todo momento, particularmente a Modesto Challco, Ninoska Rozas, John Florezy a todos los guardaparques que recibieron capacitación y participaron activamente en la recolección de datos en el campo. Asimismo, se agradece la valiosa colaboración de los integrantes del equipo de monitores, especialmente Natividad Quillahuamán, Mercedes Flores, Yoryed Bocángel, Daniel Rado, Nayla Andrade, Joel Mendosa, Marco Olivera, Ketty Neyra, Claudia Torres, Manuel López, Roxana Arauco, Jaime Solazar, José Antonio Salazar, Américo Valencia, Julio del Valle, Sandra Felipa y estudiantes del Instituto Superior Tecnológico del Manu (ISTM).

Sin el apoyo de las siguientes instituciones e individuos la implementación del Plan de Monitoreo hubiera sido imposible: Instituto Superior Tecnológico del Manu (ISTM), Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA), Centro de Recursos Educativos En la Selva (CREES), Sociedad Zoológica de Frankfurt (SZF), Perú Discovery, Grupo de Apoyo e Investigación del Museo de Historia Natural del Cusco (GRAIN-MHNC), Natalia Verand, HansHuayca, Trondl\_arsen, Oliver Phillips y Margaret Stem.

Finalmente, se agradece los comentarios editoriales de Carmen Giusti Hundskopf, Rainer Hostnig, Ronald Catpo, Heidi Rubio, Loyola Escamilo, Janet Benavides, y Alfredo García Altamirano.

# BIBLIOGRAFÍA

Dallmeier F. & A. Alonso (1997) Biodiversity assessment and long-term monitoring of the lower Urubamba región in Perú. Phase II: San Martín-3 and Cashiriari-2 well sites. Smithsonian Institution, Washington, D.C.

García, A. (2003) Diagnóstico Socio-económico de las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Protegidas de Tambopata, sectores Alto Tambopata y Carretera Maldonado-Mazuko: Informe Sector Carretera Puerto Maldonado-Mazuko. Conservación Internacional Perú.

Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D. & R. Woodward (1995) Environmental Indicators. World Resources Institute.

INRENA (2002) Curso inicial de monitoreo de biodiversidad. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Lima.

Munn, C. (1983) Densidad de población, ecología y comportamiento de bandadas mixtas de aves en la selva baja del Parque Nacional del Manu, Madre de Dios, Perú. I Simposio de Ornitología Neotropical. Pp 49-54

Noss, R. (1990) Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4(4)

Ottke, C, Kristensen, P., Maddox, D. & E. Rodenburg (2000) Monitoring for Impact: Lessons on natural resources monitoring from 13 NGOs (Volume 1)

Phillips, O. Lawrence, A., Reategui, A., López, M., Wood, D., Rose, S. & A. Farfan (2001) Una metodología de evaluación de la biodiversidad y de los recursos del bosque: Manual de Campo: Evaluaciones botánicas y forestales, y evaluación del impacto sobre los recursos del bosque por las poblaciones locales. IIAP

TEAM (2004) TEAM Standard Biodiversity Monitoring Protocols

<http://www.teaminitiative.org/application/resources/index.html>

Winograd, M. (1994) Environmental indicators for Latin America and the Caribbean: Towards land-use sustainability. World Resources Institute (WRI), Organization of American States (OAS), Inter-American Ins