



***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL  
SISTEMA DE TRANSMISIÓN CONFORMADO POR LAS  
L/T***

**GUANGOPOLO - VICENTINA, MULALÓ - SANTA ROSA -  
VICENTINA - POMASQUI - IBARRA - TULCÁN A 138 kV Y  
SANTA ROSA - SANTO DOMINGO Y POMASQUI –  
JAMONDINO I (PASTO - QUITO I) A 230 kV**

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

**ANEXO PMA 6  
MONITOREO DE FAUNA**



<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b><i>MONITOREO DE FAUNA</i></b> _____	<b><i>1</i></b>
<b>6.1 ORNITOFAUNA</b> _____	<b>1</b>
6.1.1 Metodología _____	1
6.1.2 Métodos de Análisis de la información de Ornitofauna _____	2
6.1.3 Sitios de muestreo _____	4
<b>6.2 MASTOFAUNA</b> _____	<b>5</b>
6.2.1 Metodología _____	5
6.2.2 Métodos de análisis de la información de Mastofauna _____	6
<b>6.3 HERPETOFAUNA</b> _____	<b>11</b>
6.3.1 Metodología _____	11
6.3.2 Métodos de análisis de la información de herpetofauna _____	12
<b>6.4 SITIOS DE MONITOREO</b> _____	<b>13</b>

## ***TABLAS***

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
TABLA No. 1 ESFUERZO DE MUESTREO .....	2
TABLA No. 2 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE ORNITOFAUNA; COORDENADAS UTM; WGS 84. ....	5
TABLA No. 3 CATEGORÍAS POR ABUNDANCIA.....	7
TABLA No. 4 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE MASTOFAUNA; COORDENADAS UTM; WGS 84. ....	11
TABLA No. 5 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE HERPETOFAUNA; COORDENADAS UTM; WGS 84. ....	13

## MONITOREO DE FAUNA

### 6.1 ORNITOFAUNA

#### 6.1.1 *Metodología*

Para la estimación del componente avifaunístico se aplicará la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas EER (Sobrevilla & Bath 1992), diseñada para investigar y evaluar ecosistemas utilizando procesos y métodos que permiten obtener información general de forma rápida para un área determinada.

Se aplicará las siguientes metodologías en cada sitio de monitoreo:

#### **Transecto Lineales de observación directa**

Se realizaron transectos lineales de 700 a 1000 metros en cada estación de muestreo, con recorridos con un esfuerzo de 6 horas/recorrido.

Equipo: binoculares, cámara fotográfica con zoom de largo alcance.

#### **Registros por vocalizaciones**

Los registros de cantos se realizarán en los mismos senderos utilizados para los recorridos de observación, se grabarán las vocalizaciones que no pudieron ser identificadas en el campo.

Equipo: grabadora

El reconocimiento de los cantos de las aves se puede realizar utilizando como base la publicación en CD Aves del Ecuador 1.0 (Krabbe y Nilson, 2003).

#### **Redes de Neblina**

Captura de aves mediante redes de neblina: Colocar 8 redes de nylon de (12 m x 3 m), escogiendo sitios al azar con respecto a la topografía, se recomienda buscar las inmediaciones de las torres que forman parte de la LT. Todos los individuos capturados en las redes serán identificados, fotografiados y liberados in situ. Las aves capturadas serán marcadas con una pequeña mancha de pintura negra temporal, para evitar el recuento de individuos.

#### **Esfuerzo de muestreo**

Redes de neblina: Colocar 8 redes de neblina en cada sitio de muestreo, completando un esfuerzo de muestreo 8 horas/red (de 05:00 a 09:00 y de 14:30 a 18:30), por dos días.

Transectos lineales: recorridos de 3 horas en la mañana y 3 horas en la tarde, con esfuerzo de 6 horas/recorrido.

TABLA No. 1 ESFUERZO DE MUESTREO

LÍNEA DE TRASMISIÓN	CÓDIGO	DIMENSIÓN TRANSECTOS	NÚMERO DE REDES Y RECORRIDOS	HORAS POR DÍAS	NÚMERO DE DÍAS
LT Sta. Rosa-Sto. Domingo (SD)	PM-OR-SD-01	120 m	8 redes de neblina	8 horas	2 días
LT Mulaló - Sta. Rosa (MR)	PM-MR-01	120 m	8 redes de neblina	8 horas	2 días
L-T Ibarra-Tulcán	PM-OR-IT-01	120 m	8 redes de neblina	8 horas	2 días

Elaborado: Charlie Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

### 6.1.2 Métodos de Análisis de la información de Ornitofauna

**Riqueza:** Es el número de especies, géneros, familias y órdenes registrados, datos que permiten deducir los taxones con mayor y menor significancia dentro del área de estudio (Magurran, 1988).

**Abundancia:** Indica la cantidad de individuos de una especie determinada en un área. La categoría de abundancia relativa de cada especie es tomados y modificados de Fjedsâ y Krabbe (1990) en la que las especies abundantes son aquellas que se registran diariamente en número mayor a diez, Comunes aquellas que se registran diariamente en números menores a diez, las especies Poco comunes son las registradas en números menores a cinco individuos y Raras aquellas registradas una o dos veces.

**Dominancia:** Representa gráficamente, por punto de muestreo, la forma en que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo (o de acuerdo con el incremento en el número de individuos).

**Diversidad:** En los puntos de muestreo cuantitativo de la avifauna, se utilizará el Índice de Shannon-Wiener. “Este índice mide la variedad de especies de un área determinada indicando su diversidad y frecuencia en unidades de información o bits; una alta diversidad indica un alto grado de desarrollo y estabilidad de la biota, con un gran número de especies y bajas frecuentes de cada una de ellas; una diversidad baja indica una biota en evolución con pocas especies y gran número de cada una de ellas” (Odum, 1972).

Este índice se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2(p_i)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

$\sum$  = sumatoria

$p_i$  = proporción de la muestra ( $n_i/n$ )

ln= logaritmo natural

Los valores del índice de Shannon-Wiener iguales o inferiores a 1,5 se consideran diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran diversidad alta (Magurran, 1989).

**Índice de diversidad de Simpson:** Calcula la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. (Moreno, 2001).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

$\sum$  = Sumatoria  $p_i$  = es el número de individuos de la especie i, dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1989). Como el índice de Simpson ( $\lambda$ ) refleja el grado de dominancia en una comunidad, la diversidad de la misma puede calcularse como:

$$D = \frac{1}{\lambda}$$

**Margalef:** Expresa la riqueza específica basándose en la relación del número total de individuos que se incrementan con el tamaño de la muestra: Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Moreno, 2001).

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

**Chao 1:** Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984).

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S= Número de especies de la muestra.

a= Número de especies representadas solo por un único individuo en la muestra.

b= Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

**Similaridad de Jaccard:** Expresa el grado en el que las muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa a la diversidad beta (Moreno, 2001).

**Nicho trófico:** Los gremios tróficos refieren a las preferencias alimentarias de las especies y se clasificó de acuerdo a lo descrito por Ridgely y Greenfield, 2001, los cuales se clasifican en: insectívoro, frugívoro, omnívoros, semillero, nectarívoro, carnívoro, pequeños vertebrados e invertebrados e ictiófago.

**Uso del Recurso:** Se refiere al tipo de uso que las comunidades les dan a las especies de insectos registradas del sector; sean estos, uso comercial, artesanal, cultural o ritual.

**Estado de Conservación:** La clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, se realizará en base a referencias sistemáticas como de Ridgely et al., 1998 y Ridgely & Greenfield, 2006. La determinación de especies en alguna categoría de amenaza se llevó a cabo con la Lista Roja de Aves del Ecuador (Freile et al., 2019)

Para sensibilidad de las especies de aves, se puede considerar lo establecido por Stotz, et al., 1996.

El estado de conservación de las especies registradas se evalúa tomando en cuenta las determinaciones establecidas en la página de la IUCN, 2019 y los apéndices CITES.

La categoría de endemismo toma referencia de las especies que presentan algún grado de endemismo local, nacional o regional y se puede basar en las determinaciones descritas por Stattersfield et al., 1998 y Ridgely y Greenfield, 2006.

Las especies de interés e indicadoras, pueden ser evaluadas considerando tres factores: la riqueza relativa (Ridgely y Greenfield, 2001), la sensibilidad ambiental (Stotz et al., 1996) y el estado de conservación (Ridgely y Greenfield, 2006; UICN, 2019).

### **6.1.3 Sitios de muestreo**

Los monitoreos de ornitofauna se realizarán en los siguientes sitios:

**TABLA No. 2 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE ORNITOFAUNA;  
COORDENADAS UTM; WGS 84.**

Código	Línea de Transmisión	Coordenadas	
		X	Y
PM-OR-SD-01	L/T Santa Rosa- Santo Domingo (SD)	Inicio:751163 Fin: 751139	9951819 9951811
PM-OR-MR-01	L/T Mulaló- Santa Rosa (MR)	Inicio: 767169 Fin: 767244	9932564 9932492
PM-OR-IT-01	L/ T Ibarra - Tulcán	Inicio:846503 Fin:846590	10068331 10068287

Frecuencia de monitoreo: 2 veces al año, uno en época seca y otro en lluviosa

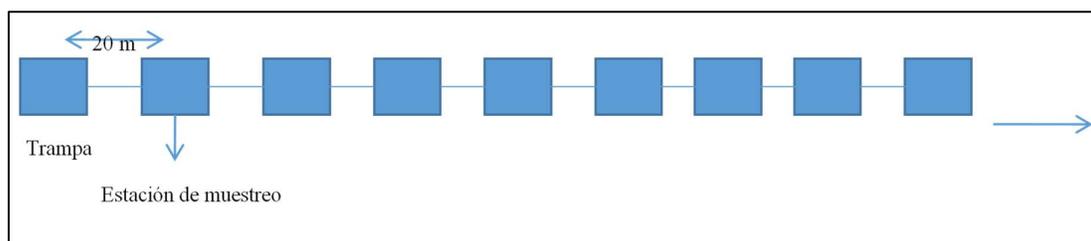
## 6.2 MASTOFAUNA

### 6.2.1 Metodología

#### Micro mamíferos no voladores

La obtención de datos de este grupo se lo hará con el uso de 30 trampas no mortales del tipo Sherman, colocadas separadas por 20 m entre cada estación, colocando las trampas en sitios considerados como zonas de paso de los micro mamíferos, a la altura del suelo o incluso sobre troncos de árboles hasta una altura de máxima de dos metros. A continuación se muestra la lógica del transecto de trampas.

#### Conformación de los transectos de trampas



Elaborado: Charlie Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

Las trampas permanecerán en cada punto de análisis tres días consecutivos, con un total de 30 trampas/día, durante tres días efectivos de trampeo. Las trampas permanecerán activas durante las 24 horas del día (30 trampas por transecto, por tres días de análisis y tres transectos).

Para atraer la atención de los micro mamíferos no voladores se usaron cebo efectivo para atraer la atención de algunas raposas y otros micro mamíferos no volares.

### **Micro mamíferos voladores**

La captura de los mamíferos voladores (murciélagos) se la realizará con 10 redes de neblina de 12 m de longitud por 3 m de alto, y abiertas a una distancia del suelo de 3 m.

Se establecerá un transecto de redes, durante tres noches consecutivas, hasta completar un total de 180 horas / red por localidad. La revisión de las redes se la hará cada 15 minutos si la frecuencia de caída es alta, y cuando la frecuencia disminuya se las revisará cada 30 minutos.

Los especímenes capturados serán medidos e identificados con la ayuda de guías de campo (Tirira, 2017), posteriormente fotografiados y liberados en el sitio de su captura. Durante los recorridos se realizó búsqueda de dormideros o refugios que ayuden a la identificación de algunas especies de murciélagos que no cayeron en las redes (Boada y Tirira, 2003).

Para el marcaje de murciélagos se utilizará una marca temporal mediante un pequeño agujero con un punzón en el propatagio del ala izquierda a la altura del antebrazo, esta técnica no ocasiona ningún daño a los animales, luego se forma una pequeña cicatriz que desaparece a los pocos meses. Esta técnica de marcaje temporal se describe en el Apéndice 7 “*Methods for Marking Mammals*” de la publicación “*Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*” (Wilson et al., 1996).

### **6.2.2 Métodos de análisis de la información de Mastofauna**

#### **Riqueza**

Este parámetro se refiere al número de especies contabilizadas, detallando la familia y el orden a los que están integrados. El total de las especies se representa por S y el número de individuos por N (Moreno, 2001).

#### **Abundancia absoluta**

Se refiere al número de individuos colectados durante el análisis, y la representación en número de individuos por especie.

#### **Abundancia relativa**

La abundancia relativa se determinó según el número de individuos capturados, y se los clasificó según las categorías que se muestran en la siguiente tabla, y solo fue calculado de las especies que fueron registradas de forma cuantitativa.

TABLA No. 3 CATEGORÍAS POR ABUNDANCIA

VALORACION	ABUNDANCIA
> 10	Abundante
9 a 5	Común
4 a 2	Poco común
1	Raro

Fuente: Información del levantamiento de campo, enero 2020.  
Elaborado: Charlieg Ingeniería y Remediación Cía. Ltda., 2020

### Curva de abundancia-diversidad

Los análisis se reforzaron con la elaboración de una curva de dominancia de especies que permitió establecer cuál es la especie más abundante y dominante para el estudio.

### Índices de diversidad

#### Índice de Shannon-Wiener (H')

La diversidad fue calculada con el índice de Shannon-Wiener y el índice de Simpson, usando las siguientes fórmulas:

Shannon Wiener:  $H' = - \sum p_i \ln p_i$

Dónde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

$\Sigma$  = sumatoria

ln = logaritmo natural

$p_i$  = proporción de la muestra ( $n_i/n$ )

#### Índice de Simpson (D)

La diversidad fue calculada con el índice de Shannon-Wiener y el índice de Simpson, usando las siguientes fórmulas:

Shannon Wiener:  $H' = - \sum p_i \ln p_i$

Dónde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

$\Sigma$  = sumatoria

ln = logaritmo natural

$p_i$  = proporción de la muestra ( $n_i/n$ )

## Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación de especies sirve para conocer la tendencia de crecimiento de la diversidad de las especies registradas en una zona de estudio, con lo cual se puede inferir el número de especies esperadas a partir de un muestreo (Moreno, 2001; Escalante, 2003; Álvarez et al., 2006).

Esta curva presenta cómo se acumula el número de especies en función del número de muestras registradas en una localidad, de tal manera que la riqueza aumentará hasta llegar a un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota (Escalante, 2003). Esta curva permite estimar la eficiencia del muestreo realizado.

### Estimador Chao 1

Es un estimador, del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras de una muestra (Chao y Lee, 1992). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Moreno, 2001).

$$\text{Chao 1} = S + a^2 / 2b$$

Dónde:

S Número de especies de la muestra.

a Número de especies que están representadas sólo por un único individuo en la muestra.

b Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

### Análisis de similitud

Los índices de similitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes, son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Pielou, 1975; Magurran, 1988). Estos índices pueden obtenerse en base a datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Moreno, 2001).

### Índice de similitud de especies

#### Índice de Jaccard (Ji)

Es uno de los principales índices para medir la diversidad beta. El rango de este índice va desde cero (0), cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1), cuando los dos sitios comparados comparten las mismas especies (Moreno, 2001). Este índice relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y mide las diferencias en la presencia o ausencia de especies (Álvarez et al., 2006).

La fórmula de aplicación:

$$I_j = \frac{C}{A + B - C}$$

Dónde:

A: equivale al número de especies en el sitio A

B: es el número de especies en el sitio B

C: es el número de especies presentes en ambos sitios A y B (especies compartidas).

### **Aspectos ecológicos**

#### **Nicho trófico**

Se refiere a las costumbres alimenticias de los mamíferos, desde los primitivos insectívoros a formas más evolucionadas como los hematófagos, se reconocen hasta ocho tipos de dietas distintos (Tirira, 2018), pudiendo identificarse también en las distintas especies de mamíferos dietas mixtas que son producto de las variadas preferencias alimenticias de estos animales.

#### **Estrato**

Este parámetro se refiere a la locomoción y el uso del estrato de las especies de mamíferos, que van desde costumbres terrestres, arborícolas, marinas, acuáticas, voladoras, o incluso especies con costumbres combinadas (Tirira, 2018).

#### **Hábito**

El hábito se refiere a las horas de actividad de las especies de mamíferos, cuando los animales son activos (Tirira, 2018).

### **Estado de conservación**

#### **Libros y Listas Rojas**

El estado de conservación de las especies de mamíferos se determinó haciendo uso de la lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2014) y se usó la lista de roja de mamíferos interna (Tirira 2011)

### **Apéndices CITES**

Son las categorías establecidas por la Convention on the International Trade of Endangered Species y ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva (CITES 2014), los criterios se detallan a continuación.

Apéndice I. Especies amenazadas con peligro de extinción. Se prohíbe toda comercialización, ya sean animales vivos o muertos, o alguna de sus partes.

Apéndice II. Especies no amenazadas, pero que podrían estarlo si el comercio no se controla, o especies no comercializadas, pero que requieren de protección y no ser traficadas.

Apéndice III. Especies de comercio permitido, según certificación del país de origen y se conozca que el comercio no perjudica a la especie.

### **Especies sensibles**

La sensibilidad se determinó según el impacto que produce la alteración del hábitat en su presencia.

Alta = Especies muy sensibles a los cambios en su hábitat, desaparecen del área intervenida.

Media = Especies que soportan moderados cambios en el hábitat.

Baja = Especies a las que no les afectan los cambios de hábitat, se adaptan al nuevo entorno y pueden aumentar sus poblaciones.

### **Especies indicadoras**

Las especies indicadoras no necesariamente son especies amenazadas o en peligro de extinción. Para considerar especies indicadoras y su grado de sensibilidad ambiental se utilizó información y criterios presentados en Emmons y Feer (1999) y Tirira (1999, 2007, 2017) los criterios a considerarse son:

Especies que ocupan un amplio rango de los hábitats de la zona.

Especies comunes.

Especies que pueden variar en presencia y/o abundancia debido al nivel de impacto humano; esta relación puede ser positiva o negativa.

Según estas características, habrá unas que pueden ser indicadoras de impacto ambiental, de hábitats degradados o áreas prístinas.

### **Especies endémicas**

Se refiere a una especie restringida a una zona o región, en el caso de los mamíferos del Ecuador se conocen al momento 41 especies endémicas (Tirira, 2017).

### **Uso del recurso**

Este parámetro se refiere al uso que le dan las comunidades indígenas y colonos al recurso mastozoológico, ya sea para fines alimenticios, míticos, para mantener de mascotas, etc.

### Esfuerzo de muestreo

Para micromamíferos no voladores se utilizará un esfuerzo de muestreo de 30 trampas tipo Sherman por cada sitio de muestreo, durante tres días efectivos de trampeo, con las trampas activas durante las 24 horas del día.

Para micromamíferos voladores se utilizará 10 redes de neblina, durante tres noches consecutivas desde las 18h00 hasta 23h00, hasta completar un esfuerzo total de 150 horas red por sitio de muestreo.

**TABLA No. 4 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE MASTOFAUNA;  
COORDENADAS UTM; WGS 84.**

Código	Línea de Transmisión	Coordenadas	
		X	Y
PM-MA-SD-01	L/T Santa Rosa- Santo Domingo (SD)	Inicio:751046 Fin: 751186	9951704 9951941
PM-MA-MR-01	L/T Mulaló- Santa Rosa (MR)	Inicio: 767179 Fin: 767334	9932564 9932429
PM-MA-IT-01	L/ T Ibarra - Tulcán	Inicio:846503 Fin:846590	10068331 10068287

Frecuencia de monitoreo: 2 veces al año, uno en época seca y otro en lluviosa

## 6.3 HERPETOFAUNA

### 6.3.1 Metodología

Se aplicará la Metodología de Inventarios Biológicos Rápidos, la cual se basa en análisis de información bibliográfica, colecciones de museo, fuentes de distribución de especies para cada localidad y salidas de campo.

Para cada uno de los puntos de monitoreo se aplicarán metodologías estandarizadas sugeridas por Heyer *et al.* 1994 y Lips *et al.* 2001, Angulo *et al.* 2006 utilizando las siguientes técnicas:

**Relevamientos por encuentro visual (REV):** La aplicación del relevamiento por encuentro visual, consiste en que una persona camina a través de un área determinada o hábitat por un período de tiempo predeterminado buscando animales de modo sistemático.

**Transectas de Bandas auditivas (TBA):** (Rueda *et al.*, 2006): Se fundamenta en las vocalizaciones emitidas por los machos adultos, las cuales son específicas para cada especie. Esta técnica consiste en contar los machos que cantan a lo largo de una transecta de una longitud predeterminada, cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección del canto de la especie focal; es decir, la distancia máxima a la cual el animal puede ser escuchado por el observador. Mediante este método se puede determinar la abundancia relativa de machos cantando, la abundancia relativa de todos los adultos (si se conoce la

relación de sexos), la composición de especies de un lugar dado, el uso del micro hábitat, la distribución de las especies y la fenología reproductiva de las especies.

#### **Esfuerzo de muestreo:**

En cada punto se establecerá un transecto lineal de 400 x 2 m, con un esfuerzo de muestreo de 8 horas diarias de 09h00 a 13h00 en el día y de 19h00 a 23h00 en la noche, por dos días.

Adicionalmente se realizarán caminatas libres de 100 m aproximadamente.

### **6.3.2 Métodos de análisis de la información de herpetofauna**

La información recopilada debe permitir medir la complejidad en la composición (riqueza) y estructura (abundancia) de los grupos indicadores en todos los puntos de monitoreo. Además, la diversidad basada en la abundancia proporcional de especies, aspectos ecológicos y de conservación. La información levantada también deberá proporcionar el listado de especies sensibles y uso del recurso herpetofaunístico por parte de los pobladores.

Para medir la complejidad de las comunidades se utilizarán exclusivamente los datos de los muestreos de campo, para expresarlos en la medida de diversidad de Shannon ( $H' = -\sum p_i \log p_i$ ), el cual está basado en la abundancia proporcional de especies, considerando que una comunidad es más diversa mientras mayor sea el número de especies que la compongan y menor dominancia presenten una o pocas especies con respecto a los demás (Magurran 1987, Franco-Lopez *et al.* 1985). Se estimará la diversidad en base al coeficiente Jack-knife 1 y 2, para los cincuenta y siete sitios evaluados. La abundancia relativa se refiere a la proporción con la que contribuye dicha especie a la abundancia total en una comunidad, será expresada en Proporción de individuos por especie ( $P_i = N_i / \sum N_i$ ) con curvas de Dominancia diversidad de cada sitio estudiado. El grado de similitud entre éstos será calculado a través de un Análisis Cluster de similitud basa en el coeficiente de Jaccard para datos cualitativos de presencia-ausencia y Bray-curtis para los puntos cuantitativos con datos de abundancia.

Para validar las listas y registros del área, así como, evaluar los patrones de distribución, estado de conservación de las especies se pueden revisar los datos disponibles en las siguientes bases de datos y publicaciones:

- AmphibiaWebEcuador (Ron et al., 2020)
- Amphibians Species of World (Frost 2020)
- Reptile Data Base (Uetz et al. 2019)
- Red List (IUCN 2020)
- Herpetofauna en áreas prioritarias para la conservación: El sistema de reservas Jocotoco y Ecominga (MECN et al. 2013)

## 6.4 SITIOS DE MONITOREO

Los monitoreos de fauna se realizarán en los siguientes sitios:

**TABLA No. 5 UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE HERPETOFAUNA;  
COORDENADAS UTM; WGS 84.**

Código	Línea de Transmisión	Coordenadas	
		X	Y
PM-HE-SD-01	L/T Santa Rosa- Santo Domingo (SD)	Inicio:751046 Fin: 751186	9951704 9951941
PM-HE-MR-01	L/T Mulaló- Santa Rosa (MR)	Inicio: 767202 Fin: 767235	9932302 9932616
PM-HE-IT-01	L/ T Ibarra - Tulcán	Inicio:846292 Fin:846556	10068299 10068289

Frecuencia de monitoreo: 2 veces al año, uno en época seca y otro en lluviosa