

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA  
ESCUELA DE BIOLOGIA**



**PREFERENCIA DE HABITAT Y PATRONES DE MOVIMIENTO DE  
*Leopardus wiedii* "tigrillo", EN EL PARQUE NACIONAL EL IMPOSIBLE,  
SECTOR SAN BENITO AHUACHAPAN. EL SALVADOR.**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR**

**VICTOR EMMANUEL CUCHILLA HENRIQUEZ.**

**VIRGINIA GERALDINE RAMIREZ HENRIQUEZ.**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADO(A) EN BIOLOGIA**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2002.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA  
ESCUELA DE BIOLOGIA**



**PREFERENCIA DE HABITAT Y PATRONES DE MOVIMIENTO DE  
*Leopardus wiedii* "tigrillo", EN EL PARQUE NACIONAL EL IMPOSIBLE,  
SECTOR SAN BENITO AHUACHAPAN. EL SALVADOR.**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR**

**VICTOR EMMANUEL CUCHILLA HENRIQUEZ  
VIRGINIA GERALDINE RAMIREZ HENRIQUEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADO(A) EN BIOLOGIA**

**ASESORA: Licda. ANA DELFINA HERRERA DE BENITEZ.  
ASESOR: M.Sc. OSCAR WILFREDO PAZ QUEVEDO.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2002.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA  
ESCUELA DE BIOLOGIA**



**PREFERENCIA DE HABITAT Y PATRONES DE MOVIMIENTO DE  
*Leopardus wiedii* "tigrillo", EN EL PARQUE NACIONAL EL IMPOSIBLE, SECTOR  
SAN BENITO AHUACHAPAN. EL SALVADOR.**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR**

**VICTOR EMMANUEL CUCHILLA HENRIQUEZ  
VIRGINIA GERALDINE RAMIREZ HENRIQUEZ**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:  
LICENCIADO(A) EN BIOLOGIA**

**ASESORA: \_\_\_\_\_  
Licda. ANA DELFINA HERRERA DE BENITEZ**

**ASESOR: \_\_\_\_\_  
M.Sc. OSCAR WILFREDO PAZ QUEVEDO.**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2002.**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**Dra. MARIA ISABEL RODRIGUEZ**

**SECRETARIO GENERAL**

**Licda. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA**

**FISCAL**

**Lic. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA**

**DECANO DE LA FACULTAD**

**Licda. LETICIA NOEMI PAUL DE FLORES**

**DIRECTOR DE LA ESCUELA**

**M.Sc. ANA MARTHA ZETINO CALDERON**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE DE 2002.**

## DEDICATORIA

A Jehová Dios Todopoderoso,  
A mis Padres Elizabeth Henríquez de Ramírez y  
Carlos Alfredo Ramírez,  
A mis hermanos: Rocio Elizabeth, Carlos Jared y Ruth Noemi  
A mi sobrina Melany Elizabeth.

***Virginia Geraldine Ramírez Henríquez.***

A la memoria de mí padre José Afrodisio Cuchilla  
y de mí abuela Magdalena Cuchilla.  
A mí madre Rosa de Hernández  
por todo su apoyo invaluable, en mí vida.

***Víctor Emmanuel Cuchilla Henríquez.***

## **AGRADECIMIENTOS**

A mí madre Rosa de Hernández y a mí padre Rafael Hernández por su apoyo durante el desarrollo de la carrera.

A mi abuela y mi padre por todo su amor.

A mis hermanos Alex Cuchilla y Fátima Cuchilla por su amistad y apoyo incondicional.

A mis sobrinos Gabriela, María José, Esaú y Fátima José por darle gusto a la vida.

A mí tía Raquel por ser mi segunda madre, por cada uno de sus consejos y aliento para continuar.

A mis primos Lázaro Guevara y Ricardo Sánchez por sus consejos y a poyo durante mí formación académica.

A la familia Ramírez Henríquez por todo su apoyo y confianza.

A mi compañera de tesis por creer desde un principio en el proyecto, por su confianza y por lo más importante su amistad.

A los asesores Licda. Delfina Herrera de Benítez y M.Sc. Oscar Paz Quevedo por su ayuda, orientación y apoyo incondicional en el desarrollo de la investigación.

Al M.Sc. Francisco Chicas y al Prof. Tomás Caprín por todo su apoyo y orientación durante mi formación como biólogo.

Al Lic. Ricardo Samuel Moreno Biólogo del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá por todo su apoyo en el desarrollo de la investigación.

A los guardaparques del Parque Nacional El Imposible: Eliberto Sandoval, Elías Sandoval, Miguel López, Ricardo Chinchilla, Guillermo Linares, Francisco Pérez, Heriberto Rivera, Armando Quiñones, Carlos López y Elenilson Chinchilla por toda su colaboración en el desarrollo de la investigación, su amistad y por contribuir en mí formación como biólogo.

A los guías del Parque Nacional El Imposible por contribuir durante el desarrollo de la investigación.

Al jefe del Parque Nacional El Imposible Enrique Fuentes por su confianza y apoyo durante la investigación, por contribuir en mi formación profesional.

A SALVANATURA especialmente a su Director Ejecutivo Juan Marco Álvarez por su apoyo en el desarrollo de la investigación y por demostrar que si se puede trabajar por la conservación en nuestro país.

A Wilfredo Fuentes por su tiempo y contribución en el diseño de los mapas

Al biólogo Roberval Almeida por todas sus observaciones durante el desarrollo de la investigación.

Al Doctor Eduardo Carrillo por su tiempo y enseñarme a caminar antes de correr un elemento importante para ser un buen biólogo.

A mis amigos: Ulises Juárez, Carlos Mármol, Ernesto Acosta, Guillermo Cerna, Juan Ramón Peñate, Makensi Rodríguez, Guillermo Rodríguez, Roberto Hernández, Guillermo Crespín, Omar Cárdenas, Berny Sánchez y a todos los que contribuyeron en el desarrollo de la investigación.

**Víctor Cuchilla**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Jehová, por ser mi fiel amigo y mi fortaleza, por haber creado la naturaleza y permitirme trabajar para conservarla.

A mis padres por todo su esfuerzo y sacrificio con el que han apoyado mi carrera, gracias a mi Mamita por su amor y por haberse desvelado conmigo muchas veces,

A mi Papi por su apoyo y sus consejos sin los cuales no creo haber podido llegar a alcanzar esta meta.

A mis hermanos por su cariño y apoyo, por estar siempre conmigo y comprenderme.

A mi sobrina Melany por ser mi alegría .

Hay muchas personas a las que estoy eternamente agradecida por su apoyo, principalmente a Víctor Cuchilla por haber confiado en mi capacidad y permitirme trabajar a la par suya, por haberme enseñado a amar a los felinos, pero principalmente por su amistad y cariño.

A la Lic. Ana Delfina Herrera de Benítez por todo su tiempo y apoyo, pero principalmente por su amistad y confianza desde el inicio de mi carrera.

A M.Sc. Oscar Wilfredo Paz Quevedo por el apoyo y la confianza que me brindo desde el inicio de este trabajo, por sus observaciones y aportes a la presente investigación.

Al jurado calificador las maestras Miriam de Galán y Martha Zetino por las observaciones hechas durante el desarrollo de la presente investigación.

A los docentes de la escuela de Biología por haber contribuido en mi formación académica, especialmente al M.Sc. Francisco Chicas, Licda. Marina de Tobar y Dr. Rigoberto Ayala.

A los Guardaparques y Guías Naturalistas del sector San Benito, por su amistad y cariño, por haber sido nuestro apoyo y compañía durante la estadía en el Parque.

A Enrique Fuentes por haber confiado desde el inicio en el éxito de este proyecto, gracias por su amistad y confianza.

A Salvanatura por conservar ese mágico y hermoso lugar, especialmente al Lic. Juan Marcos Álvarez por su apoyo e interés en el estudio realizado.

A Ricardo Samuel Moreno por los aportes hechos a la investigación, por compartir sus experiencias con nosotros pero principalmente por todo su apoyo y sincera amistad.

A Wilfredo Fuentes por su ayuda con el diseño de los mapas, sin la cual no hubiésemos podido terminar este trabajo.

A Carolina Aviles, Jorge Porras y Raúl Miranda por su amistad, apoyo e interés mostrado desde el inicio de esta investigación.

Finalmente; A mis compañeros con los que estoy muy agradecida por sus muestras de apoyo, gracias Giovanni, Rodrigo, Silvia, Maritza, Ricardo, Reynaldo, principalmente a mis amigos Carolina Menjivar, Maricela Mejia, Miguel Ayala, Ovidio Galdames por su cariño y apoyo, muchas gracias por estar siempre conmigo.

***Virginia Geraldine Ramírez Henríquez***

## TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE CUADROS.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE ANEXOS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
3.1 Área de estudio.....	12
3.2 Topografía.....	13
3.3 Clima.....	13
3.4 Hidrografía.....	14
3.5 Vegetación.....	14
3.6 Fauna.....	15
3.7 Metodología de campo.....	16
3.7.1 Determinación de la preferencia de hábitat.....	17
3.7.2 Determinación de los patrones de movimiento.....	23
3.7.3 Diseño del mapa de patrones de movimiento y preferencia de hábitat.....	23
3.8 Análisis de datos.....	24
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>46</b>

**7. RECOMENDACIONES.....48**

**8. BIBLIOGRAFIA.....49**

**ANEXOS**

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Número total de pistas colocadas y activadas durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.....	25
2. Número de pistas colocadas en cada hábitat del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.....	26
3. Número de pistas colocadas por hábitat en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los tres muestreos de la fase de campo, en los meses de marzo a mayo de 2002.....	27
4. Hábitat al que pertenecen las pistas activadas por <i>Leopardus wiedii</i> en los tres muestreos realizados en el sector San Benito de Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.....	28
5. Número de pistas con huellas de <i>Leopardus wiedii</i> encontradas en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible Sector San Benito.....	29

6. Número total de huellas de <i>Leopardus wiedii</i> en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible Sector San Benito., durante los muestreos realizados en los meses de marzo a mayo de 2002.....	30
7. Distribución de las pistas con huellas de <i>Leopardus wiedii</i> encontradas en cada ruta del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible., durante los muestreos realizados en los meses de marzo a mayo de 2002.....	32
8. Número total de huellas de <i>Leopardus wiedii</i> encontradas en las 10 rutas durante los tres muestreos realizado en El Parque Nacional El Imposible Sector San Benito, durante los meses de marzo a mayo de 2002.....	34
9. Especies de mamíferos encontradas en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.....	39
10. Comparación entre el número de huellas de <i>Dasyprocta punctata</i> con <i>Leopardus wiedii</i> , en las 10 rutas del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante tres muestreos en los meses de marzo a mayo de 2002.....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Características externas de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo” .....	5
2. Mapa de la distribución geográfica de las subespecies de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo” .....	6
3. Tamaño de las huellas de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo” .....	8
4. Mapa de la ubicación del sector San Benito en El Parque Nacional El Imposible. Ahuachapán. El Salvador.....	16
5. Bosque cerrado.....	18
6. Bosque abierto.....	18
7. Bosque ripario.....	19
8. Bosque perturbado.....	19
9. Mapa de la distribución de las 10 rutas que se utilizaron durante la investigación en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible.....	20
10. Número total de pistas colocadas y activadas durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.....	26
11. Número de pistas colocadas en cada hábitat del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible en los meses de marzo a mayo de 2002.....	27
12. Número de pistas con huellas de <i>Leopardus wiedii</i> encontradas en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible sector San Benito.....	28

13. Número total de huellas de <i>Leopardus wiedii</i> en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible sector San Benito, durante los muestreos realizados en los meses de marzo a mayo de 2002.....	29
14. Mapa de Preferencia de hábitat de <i>Leopardus wiedii</i> en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.....	31
15. Número de pistas con huellas de <i>Leopardus wiedii</i> encontradas en las 10 rutas, durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.....	33
16. Número total de huellas de <i>Leopardus wiedii</i> encontradas en las 10 rutas durante los tres muestreos realizados en El Parque Nacional El Imposible Sector San Benito, durante los meses de marzo a mayo de 2002.....	34
17. Mapa de Patrones de movimiento de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo”, durante el primer muestreo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible durante el mes de marzo de 2002.....	35
18. Mapa de Patrones de movimiento de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo”, durante el segundo muestreo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible durante el mes de abril de 2002.....	36

19. Mapa de Patrones de movimiento de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo”, durante el tercer muestreo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible durante el mes de mayo de 2002.....	37
20. Mapa de Patrones de movimiento de <i>Leopardus wiedii</i> “tigrillo”, durante los tres muestreos, en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible durante los meses de marzo a mayo de 2002.....	38

## LISTA DE ANEXOS

1. Descripción de las 10 rutas utilizadas durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.
2. Hoja de datos obtenidos durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.
3. Hoja de los reportes de *Leopardus wiedii* con sus respectivas coordenadas, encontradas en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.

## RESUMEN

Los Patrones de movimiento y preferencia de hábitat de *Leopardus wiedii*, “tigrillo” en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, se determinaron por medio del método estandarizado de pistas para conteo de huellas; este estudio se llevó a cabo durante los meses de febrero a septiembre del año 2002.

La investigación comprendió tres fases: 1) determinación de patrones de movimiento, establecido por la presencia o ausencia de huellas de *Leopardus wiedii* dentro de las pistas colocadas. 2) determinación de la preferencia de hábitat para lo que se utilizó el sistema MUC con el que se categorizaron cuatro tipos de hábitats: bosque cerrado, bosque abierto, bosque ripario y bosque perturbado y 3) diseño de los mapas de patrones de movimiento y preferencia de hábitats, usando el programa de SIG Arc view.

Se establecieron 10 rutas en el sector San Benito. En cada una se colocaron 12 pistas para huellas, realizándose tres repeticiones durante la fase de campo, que comprendió los meses de marzo a mayo del 2002, sumando 360 pistas para huellas equivalentes a 2160 m<sup>2</sup>, lo que representa el 66.13% del área total del sector San Benito.

Se registró un total de 23 pistas con 100 huellas de *Leopardus wiedii*, distribuidas en nueve de las 10 rutas utilizadas durante la investigación, estableciendo que las rutas de la zona de muestreo no son usadas con igual frecuencia ( $X^2 = 63.358$ ,  $gl = 26$ ,  $P = 0.05$ ).

Los mapas de patrones de movimiento indicaron que durante el primer muestreo *Leopardus wiedii* utilizó un 50% aproximado del área total de estudio, en el segundo muestreo usó el 30% y en el tercer muestreo un 20%, lo que probablemente se deba a que sus desplazamientos están regidos por su conducta territorial y al movimiento de sus presas, como es caso de *Dasyprocta punctata* “cotuza” de la cual se encontró un alto porcentaje de huellas dentro de las pistas activadas por “tigrillos”.

Respecto a la preferencia de hábitat de *Leopardus wiedii*, ésta no fue igual para cada una de los hábitats muestreados ( $X^2 = 25.1316$ ,  $gl = 11$ ,  $P = 0.05$ ), el 56.5% del total de observaciones fue registrado para el hábitat de bosque cerrado, el 26.8% y el 17.3 % para bosque ripario y bosque abierto respectivamente. En bosque perturbado no fue registrado ningún dato de la especie.

## I. INTRODUCCIÓN

La reducción de las áreas naturales y las exigencias de espacio por parte del hombre, son sin duda las causas más fuertes para que las especies de fauna silvestre reduzcan sus poblaciones o las restrinjan a lugares donde encuentran condiciones adecuadas para su estabilidad y recuperación. Por esto se hace evidente la necesidad de realizar estudios con las especies silvestres más vulnerables, para coordinar acciones en busca de su conservación (Soberón, 1996).

Al estudiar una especie, es importante conocer su recorrido y su relación con el hábitat, para planear programas de conservación exitosos. El comportamiento de toda especie animal implica la utilización y organización de su espacio, lo que hace por medio de desplazamientos dentro de su territorio, llamados patrones de movimiento que son vitales para el animal, pues por medio de éstos buscan satisfacer sus necesidades. (Krebs, 1985; Margalef, 1995 y Núñez ,2001).

El estudio directo de los felinos es crítico y difícil debido a su baja densidad, sus hábitos nocturnos y su conducta esquiva, por tal razón los investigadores han estado en la búsqueda de diversos métodos para detectar la presencia de los gatos silvestres y otros mamíferos de hábitos similares (Nowel y Jackson, 1996).

*Leopardus wiedii* está considerado en el apéndice I de CITES (1986) y en la categoría de la UICN (1998) como especie “en peligro de extinción”, por lo que es importante realizar estudios que nos ayuden a conocer su conducta. En El Salvador Burt & Stirton (1961), realizaron una de las primeras investigaciones sobre los mamíferos presente en el país, reportando la detección de “tigrillos” en las montañas de

Cacaguatique y en las colinas de Jucuarán, pero existen reportes de la especie en otras áreas naturales, como en El Parque Nacional El Imposible, donde Serrano (1993), ha reportado su presencia.

Al realizar investigaciones en áreas protegidas extensas o de difícil acceso es necesario contar con estimadores sencillos, baratos y confiables, tales como las huellas, que al ser contadas en forma estandarizada, pueden utilizarse como referencia para verificar la presencia y conocer los movimientos espaciales de especies silvestres (Naranjo, 1993). Por otro lado, al trabajar con vida silvestre, es indispensable un mapa para registrar y comunicar información referente a un área específica.

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar los patrones de movimiento y la preferencia de hábitat de *Leopardus wiedii* “tigrillo”, haciendo uso del método estandarizado de pistas para conteo de huellas, y del programa de Sistema de Información Geográfica Arc view, con el que se diseñaron los mapa de los movimientos espaciales y preferencia de hábitat del “tigrillo” en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo, abril y mayo de 2002.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 TIGRILLO O GATO MARGAY

Oliveira (1998), clasifica a *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) en el Orden Carnívora, Suborden Feliforme, Superfamilia Feloidea, familia Felidae, Subfamilia Felinae, Género *Leopardus*, con 10 subespecies. Por otro lado, Elizondo (2001), hace una recopilación de los nombres, con los que llaman a *Leopardus wiedii* en algunos países que conforman su distribución: tigrillito (El Salvador) Gato Brasileño (Argentina); Maracajá-peludo, Gato-do-mato (Brasil); Tiger Cat (Belice); Gato Brasil, Gato Montés (Bolivia) Maracaya, Tigrillo Peludo (Colombia); Caucel (Costa Rica, Honduras); Pichigueta (Centro América); Burricón (Ecuador); Mbaracayá (Guayana).

Los tigrillos, tiene el tamaño de un gato doméstico grande, su cuerpo es robusto, la cola es muy larga, anillada y con la punta completamente negra, las vibrisas son largas y su base es abultada, el exterior de sus orejas es de color negro y redondeado, con una mancha de color blanco en el centro, en su frente hay dos líneas verticales que caen sobre los ojos y cinco líneas negras en la nuca. Los ojos son grandes de color café oscuro con bordes blancos, la parte dorsal es de color amarillento pardo a marrón grisáceo, con hileras longitudinales de manchas y líneas negras, algunas manchas en rosetas abiertas (Cromer, 2001; Elizondo, 2001) (Figura 1).

Su Peso total es de: 3.0 a 9.0 Kg. Sus Medidas (mm.): Cabeza y tronco: 501-720 (pocos más de 600). Cola: 351-490. Pata posterior: 107-137. Oreja: 45-60 Cabeza y tronco: 530-700. Cola: 331-510. Pata posterior: 89-132, los machos son más grandes

que las hembras (Aranda & March, 1987; Eisenberg, 1989; Emmons & Feer, 1990; Elizondo 2001).

Según Aranda & March (1987) y Oliveira (1998), es uno de los felinos que tiene el potencial reproductivo más bajo, el apareamiento puede ocurrir en cualquier época del año y tienen de dos a tres crías por camada, con un período de gestación de 75 días; las crías al nacer pesan de 84 a 170 gramos.

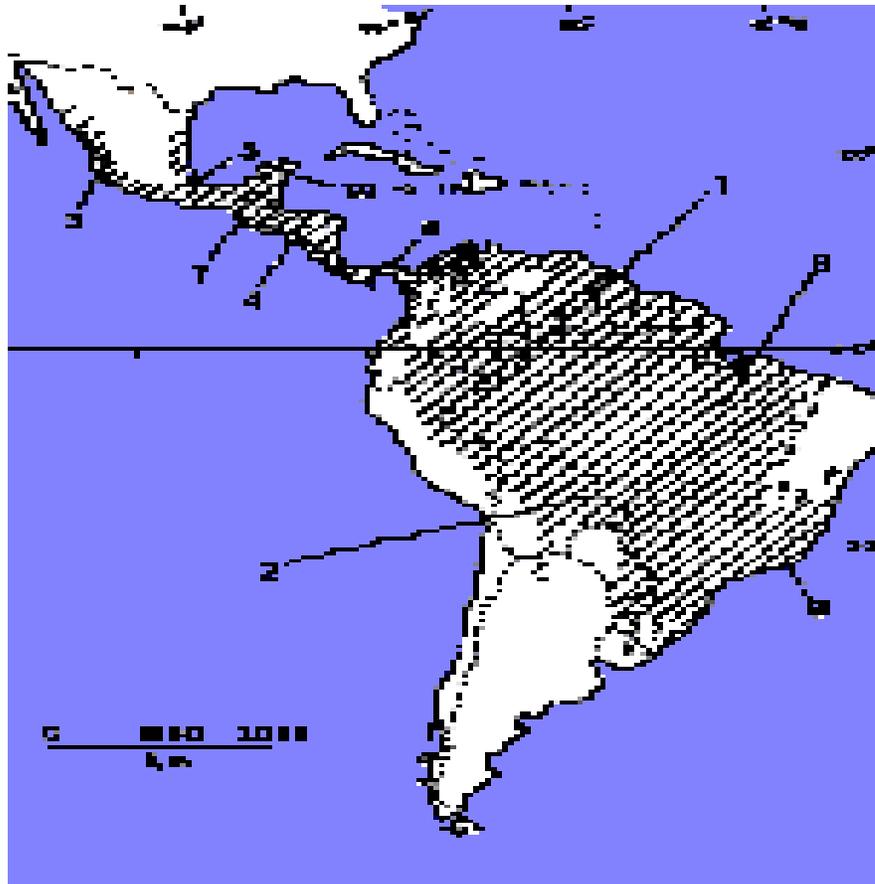
Aranda y March (1987), afirman que habita en bosques tropicales deciduos y perennifolios, prefieren áreas densamente arboladas, se encuentra en todos los tipos de bosque tropical y en el bosque mesófilo de montaña, ocasionalmente se han encontrado en áreas de plantaciones de café y cacao con árboles gigantes. Por su parte Elizondo (2001), considera que la especie es muy susceptible a la presión de poblaciones humanas, por ser habitante exclusivo de bosques y con requerimientos de hábitat muy específicos.

Es común confundirlo con el ocelote (*Leopardus pardalis*), aunque el tigrillo es de menor tamaño, es menos abundante y su distribución es más dispersa que la del ocelote. Otra especie con la que el “tigrillo” es confundido es la oncilla (*Leopardus tigrinus*), esta es más pequeña y con manchas circulares concentradas como puntos (Aranda y March, 1987). También hay muchas variaciones individuales en el color base y en la configuración de las manchas en cada individuo, pero se puede distinguir un individuo de otro por medio de la configuración de sus manchas (Oliveira, 1998)



**Figura 1: Características externas de *Leopardus wiedii* “tigrillo”.**

Según Emmons & Feer (1990), el “tigrillo” tiene una distribución muy amplia a nivel de Centro y Suramérica, desde el sur de México hasta Uruguay y parte de Argentina. Oliveira (1998), reporta la distribución geográfica de las 10 subespecies de *Leopardus wiedii* (Figura 2). El tigrillo descubierto y descrito por Schinz, (1821) fue nombrado por Nelson *Leopardus wiedii wiedii* y su sinónimo es *Felis wiedii* (Schinz, 1821). En El Salvador Burt & Stirton (1961) reportan al tigrillo en las colinas de Jucuarán y en las montañas de Cacaguatique sin determinarse la subespecie.



**Figura 2:** Mapa de la distribución geográfica de las subespecies de *Leopardus wiedii* “tigrillo”. 1 *Leopardus wiedii amazonica*, 2 *L. w. boliviae*, 3. *L. w. glaucula*, 4. *L. w. nicaraguae*, 5. *L. w. oaxacensis*, 6. *L. w. pirrensis*, 7. *L. w. salvinia*, 8. *L. w. vigens*, 9. *L. w. wiedii*, 10. *L. w. yucatanica*.

UICN (1998) ubica al “tigrillo” dentro de la categoría: “en Peligro” (P), con alta vulnerabilidad debido a la deforestación en América Central. En El Salvador se encuentra en el Apéndice I de CITES; US-ESA en peligro, pero su estado poblacional es desconocido.

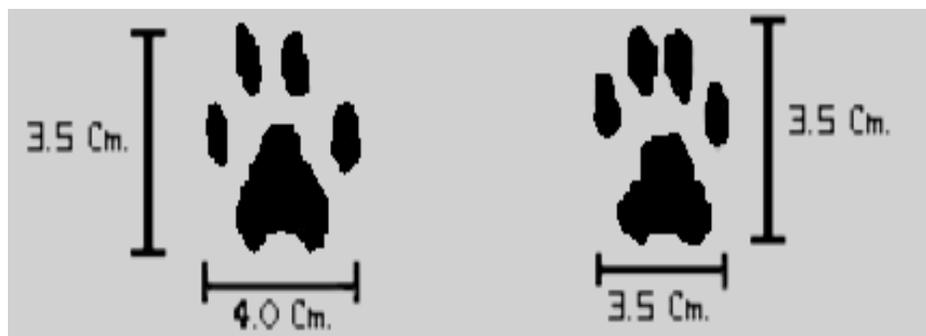
La deforestación de su hábitat, constituye el peligro principal para la sobrevivencia del “tigrillo”, esto se debe a que no son capaces de adaptarse a terrenos que han sido alterados, por la agricultura y la silvicultura. Este felino no es una especie

migratoria; rehusa mudarse a través de áreas deforestadas, como consecuencia su reproducción es endogámica porque su existencia es limitada a hábitats aislados. El tigrillo está protegido por ley a través de la mayoría de sus territorios de distribución, pero no existe protección por ley para este felino en Ecuador, Guyana y El Salvador (Cromer, 2001).

Shawn (1992), afirma que desde hace mucho tiempo los investigadores han intentado identificar animales por medio de rastros, mientras que otros investigadores consideran que estas técnicas son inadecuadas. Pero, el uso de rastros es muy importante para el estudio de felinos, debido a que por su conducta es difícil observarlos con frecuencia.

El uso de las huellas, es utilizado para determinar las actividades y el uso del área de una especie, esto fue determinado por Núñez (2001) en México, en un estudio de la Ecología del jaguar. De igual forma Shawn (1992) por medio del uso de huellas determinó los movimientos de "pumas" en todo el estado de California, por medio de transectos en cuadrantes de más de 5.0 Km.<sup>2</sup>, esto le permitió estimar la población de estos felinos difíciles de observar.

De acuerdo a Aranda (1987) las huellas de *Leopardus wiedii* presentan un cojinete y cuatro dedos; son de menor tamaño que las del ocelote y con los dedos más delgados, el cojinete no es totalmente simétrico o longitudinal, las medidas de la mano son de 3.5 X 4.0 cm. la pata de 3.5 X 3.5 y la distancia entre la pata y la mano es de 15-20 cm. (Figura 3)



**Figura 3:** Tamaño de las huellas de *Leopardus wiedii* “tigrillo”, pata delantera 3.5 x 4.0 cm. y pata trasera 3.5 x 3.5 cm.

En los ecosistemas grandes, los estudios de fauna se hacen difíciles, aunque la abundancia de los individuos pueda ser alta, pues raras veces pueden observarse directamente. Así el uso de métodos simples, como las pistas para huellas brindan información sobre la presencia de una especie, cuántos individuos hay por área y hasta información mas específica como; patrones de movimiento y preferencia de hábitat de una especie (Cuellar, 1996).

El método estandarizado de pistas para huellas representa una herramienta utilizada por muchos investigadores, que ha demostrado su efectividad en áreas grandes y de difícil acceso, Naranjo (1993), Cuellar (1997), Miller (2001) y otros autores, recomiendan el uso de este método por su fácil uso y por los resultados que se obtienen.

Según Naranjo (1993), las pistas o trampas para huellas son espacios que se diseñan en el sustrato del lugar, se prepara removiendo el suelo y remojándolo con agua mezclada con aceite vegetal para darle mayor textura, lo que permite mejor impresión de las huellas y facilita su identificación.

Los factores que afectan a una huella en el campo son diversos, tales como la calidad del terreno, ya que las pisadas dejadas por un mismo animal en diferentes tipos de terreno difieren notablemente en sus características y permanencia. En un terreno pedregoso o con vegetación en el piso es prácticamente imposible encontrar huellas, ya que existen pocos lugares de tierra desnuda donde pudiera quedar impreso la huella de un animal (Aranda & March, 1987).

Los caminos de tierra y las veredas son adecuados para que las pisadas queden marcadas, variando las características y permanencia según las épocas del año. Los márgenes de arroyos, ríos o lagos son terrenos buenos aunque generalmente con suelos arenosos; mientras mas fina sea la arena, las huellas se marcaran con mayor detalle. Estos rastros duran más tiempo en buenas condiciones debido a la mayor humedad del suelo, si se hace una marca con el dedo cerca de la huella, podemos comparar y determinar la antigüedad aproximada de ésta (Aranda, 1986).

En la época seca es posible encontrar una gran cantidad de huellas, ya que la tierra suelta permite que las pisadas de un animal se graben fácilmente, cuando la capa de tierra no es profunda las pisadas dejan detalles suficientes para su identificación. En este caso, se puede determinar la dirección en la que paso el animal, ya que en la parte posterior de la huella se presentará una pequeña acumulación de tierra que desplazó al levantar su pata. En la época lluviosa, los terrenos presentan características adecuadas para que se graben las pisadas, pero depende del tipo de terreno en el que se trabaje (Naranjo, 1993).

El terreno ideal es el producido por las primeras lluvias de la noche, que permite a lo animales desarrollar sus actividades habituales; una lluvia temprano en la mañana puede borrar parcial o totalmente las huellas. El sitio adecuado para encontrar huellas de pequeños animales son las zanjas formadas por el paso del agua a ambos lados de los caminos (Cuellar & Noss, 1997).

De acuerdo con Aranda (1986), cuando una rama o saliente del terreno gotea sobre la tierra provoca marcas que en ocasiones aparentan huellas, también el hueco dejado al ser desplazada una pequeña piedra en el camino puede llegar a confundir. Por lo señalado anteriormente, el mejor momento para buscar huellas es por la mañana, cuando hay luz suficiente para ver.

Konecny (1989) estudió en Belice, cuatro especies simpátricas de carnívoros (tres felinos y un mustélido), los tres felinos incluidos fueron el “gato zonto”, el “ocelote” y el “tigrillo”, a cada especie se les colocó un radio collar de telemetría, se determinaron los patrones de movimiento y la preferencia alimenticia de cada uno. Este autor, observó que los “tigrillo”; se desplazan en el suelo por las noches, siendo éstas las horas de mayor actividad; además hizo uso de las huellas encontradas, cuando no se pudo determinar la actividad de los animales.

Azevedo (1996) realizó un estudio sobre el comportamiento del “tigrillo” en un bosque brasileño de la costa Atlántica, observó que éstos prefieren bosques cerrados para cazar y realizar otras actividades, pero que muchas veces utilizaban bosques abiertos para desplazarse y no utilizaban áreas perturbadas para moverse, al final de sus actividades los individuos regresaban a las zonas boscosas más densas. El autor

manifiesta que este comportamiento probablemente se deba a que los individuos se sienten más seguros en bosques cerrados, debido a que éstos poseen todas las características necesarias para su existencia.

En Belice, se encontró que el “tigrillo” pasa su tiempo durante el día en los árboles de siete a 10 metros de altura, el territorio exclusivo para los machos es alrededor de 11 km<sup>2</sup>. Emmons & Feer (1990), determinaron en estudios llevados a cabo en Brasil y utilizando instrumentos telemétricos por 18 meses, que el territorio exclusivo del “tigrillo”, cubría alrededor de 16 km<sup>2</sup> pero gran parte de este territorio también es ocupado por el “ocelote”.

Por otra parte Oliveira (1998), realizó una descripción completa sobre la historia natural del “tigrillo”, con las zonas de distribución de las diferentes subespecies en mesoamérica, incluyó estudios realizados con fósiles que explican la capacidad adaptativa que le permite al “tigrillo” su actividad arbórea. Otros estudios como el de Cuellar (1996), reportan detecciones del “tigrillo”, a través del uso de pistas para huellas; aunque el número de huellas encontradas fueron pocas.

Almeida (2001), por medio del uso de pistas para huellas, reporta la presencia del “tigrillo”, en zonas con cobertura densa, alejadas de la influencia de la actividad humana, pero fueron pocas las pistas activadas por la especie.

### **3. MATERIALES Y METODOS.**

#### **3.1 ÁREA DE ESTUDIO.**

El Parque Nacional El Imposible (PNEI), está ubicado en el suroeste de El Salvador, sobre la cordillera de Apaneca, entre las ciudades de: Ataco, Tacuba y San Francisco Menéndez. Es el Área Protegida de mayor tamaño en El Salvador, y se localiza en los 13°48' N y 89° 58' W.

Esta área natural se encuentra en tres zonas de vida: Bosque Húmedo Tropical, Bosque Húmedo Subtropical y Bosque muy Húmedo Subtropical. Localizado casi en su totalidad en la parte alta de la cordillera y la zona costera, tiene un rango altitudinal de 300 a 1425 msnm. (MARN, 2000).

El Parque y su área de veda cubren una superficie de 5141 hectáreas de terreno, de las cuales 3974 pertenecen al Estado, área que está protegida en su totalidad como Reserva Biológica. Las restantes 1167 hectáreas constituyen la zona de veda en propiedades privadas. Creado en marzo de 1989, El Parque Nacional El Imposible es considerado uno de los últimos bosques tropicales de El Salvador que posee una abundante riqueza biológica, por lo que su conservación y protección son imprescindibles (SALVANATURA, 1997).

Por razones de manejo el PNEI se divide en tres sectores: Campana, Fincon-San Francisco y San Benito que es el área de estudio de la presente investigación. Según el Instituto Geográfico Nacional (1986), el sector San Benito, se ubica en el

caserío San Miguelito, jurisdicción del municipio de San Francisco Menéndez en el departamento de Ahuachapán, y posee una extensión de 2284 hectáreas (Figura 4).

### **3.2 TOPOGRAFÍA Y FACTORES EDÁFICOS.**

El PNEI, presenta una topografía quebrada en toda su extensión, con un gradiente altitudinal que va desde los 300 hasta los 1425 msnm. Pertenece a la cuenca de la Barra de Santiago-El Imposible, ubicándose en la falda sur de la cordillera de Apaneca, éste presenta terrenos con pendientes pronunciadas, que llegan a ser escarpados en la parte alta y terrenos planos en la parte baja (Serrano, 1993).

En cuanto a los suelos, según Rico (1993), la cuenca del Imposible presenta una diversidad de suelos: arcillosos rojizos, grumosoles, latisoles y altisoles. Presenta horizontes superficiales de unos 40 cm. de espesor, de color pardo muy oscuro o negro, con alto contenido orgánico y de textura franco arcilloso.

### **3.3 CLIMA**

La cuenca en la cual se ubica el PNEI se encuentra en la zona seca del Pacífico de Centro América, posee una estación seca y una estación lluviosa, la precipitación anual es de 2000 a 2600 mm, Para el sector San Benito es de 2200 a 2400 mm, la humedad relativa media anual es de 85% en la parte montañosa. Se presentan también temperaturas que van desde los 18 a los 26° C, para el sector San Benito se reportan temperaturas medias desde 22 hasta 24 °C (Serrano, 1993).

### **3.4 HIDROGRAFIA**

Dentro del PNEI hay cinco subcuencas principales que dan origen a los ríos “Guayapa”, en el sector campana; “Ahuachapío”, “Ixcanal”, “Maishtapula”, en el sector San Benito; “San Francisco” y “Mixtepe”, dentro del sector Fincona - San Francisco.

### **3.5 VEGETACIÓN**

Reyna de Aguilar (1993), clasifica al PNEI como un bosque de montaña y lo divide en tres zonas altitudinales: baja, media y alta. La zona baja ha sido ubicada entre los 300 y 800 msnm. Encontrándose algunos de los árboles que también están presentes en la planicie costera y en los bosques de galería; en esta zona se presenta la mayor área con vegetación secundaria, pastizales abandonados y algunos terrenos cultivados, con dominios de especies de “amates de río” (*Ficus* spp.), “papaturros” (*Coccoloba* spp.), “pepetos” (*Inga* spp.), entre otras.

El sector San Benito pertenece a la zona media pues se ubica entre los 800 y 1200 msnm. Aquí se encuentra la mayor diversidad de especies, como árboles endémicos, cafetales abandonados, sitios abiertos, muchas especies de bejucos, plantas aráceas y diversidad de helechos y hongos. La vegetación natural que por lo general, es perennifolia y subperennifolia se encuentra mezclada con cafetales.

### **3.6 FAUNA**

La fauna de El Imposible es una de las más diversas del país, la información sobre los mamíferos existentes dentro del Parque es incompleta, en un estudio

realizado por medio de encuestas se han reportado 30 especies de mamíferos incluidos en seis familias: *Marsupialia*, *Xenartra*, *Lagomorfa*, *Rodentia*, *artiodactyla* y *Carnívora*, pero no se incluyeron a los roedores pequeños ni a los murciélagos e insectívoros (Serrano, 1993).

El mismo autor afirma que los Parques Nacionales El Imposible y Montecristo son los que aún poseen poblaciones viables de “mullos” (*Bassariscus sumichrasti*), “zorrillo de lomo blanco” (*Conepatus mesoleucus*), “tigrillo” (*Leopardus wiedii*) y “cucho de monte de collar” (*Tayassu tajacu*).

Se han reportado 263 especies de aves en el PNEI, de éstas, 126 son residentes permanentes con poblaciones establecidas, 49 especies no migratorias que tienen un estado incierto, posiblemente son residentes permanentes en El Parque, o puede ser que llegan al Parque en forma de vagabundos.

SALVANATURA (1997), reporta 10 especies de anfibios pertenecientes a las familias: Caeciliidae, Plethodontidae, Bufonidae, Leptodactylidae, Ranidae e Hylidae. De los reptiles se reportaron: del orden Lacertilia las familias: Gekkonidae, Scinidae, Teiidae y Xanthusiidae del orden Serpentes las familias: Leptotyphlopidae, Bobidae, Colubridae, Elapidae y Viperidae.

Según Alvarado – Carballo & Constanza (1996), se reportan 14 especies de peces, incluyendo al *Agonostomus monticola* “tepemechín”, que es un indicador de ríos no contaminados.



La investigación se desarrolló en tres fases: (1) determinación de la preferencia de hábitat, (2) patrones de movimiento y (3) diseño de los mapas de patrones de movimiento y preferencia de hábitat.

Se efectuaron 16 visitas de cinco días cada una al sector San Benito, del Parque Nacional El Imposible durante los meses de Febrero a Mayo de 2002, totalizando 80 días con 720 horas de trabajo de campo.

### **3.7.1 DETERMINACIÓN DE LA PREFERENCIA DE HÁBITAT.**

Los hábitats del sitio se categorizaron de acuerdo al Sistema Modificado de Clasificación MUC (UNESCO, 2000), obteniendo cuatro categorías:

- Bosque cerrado: las copas de los árboles están juntas unas con otras, formando una cubierta o dosel arbóreo casi continuo.
- Bosque abierto: arbustos y pocos árboles conforman la vegetación presente, lo que permite que la penetración de la luz sea mayor.
- Bosque ripario: las riberas de los cuatro ríos que hay dentro del sector más 25 metros a cada lado de sus cuencas.
- Bosque Perturbado: presenta principalmente cafetales abandonados y pinos.



**Figura 5: Bosque cerrado**



**Figura 6: Bosque abierto.**



**Figura 7: Bosque ripario.**

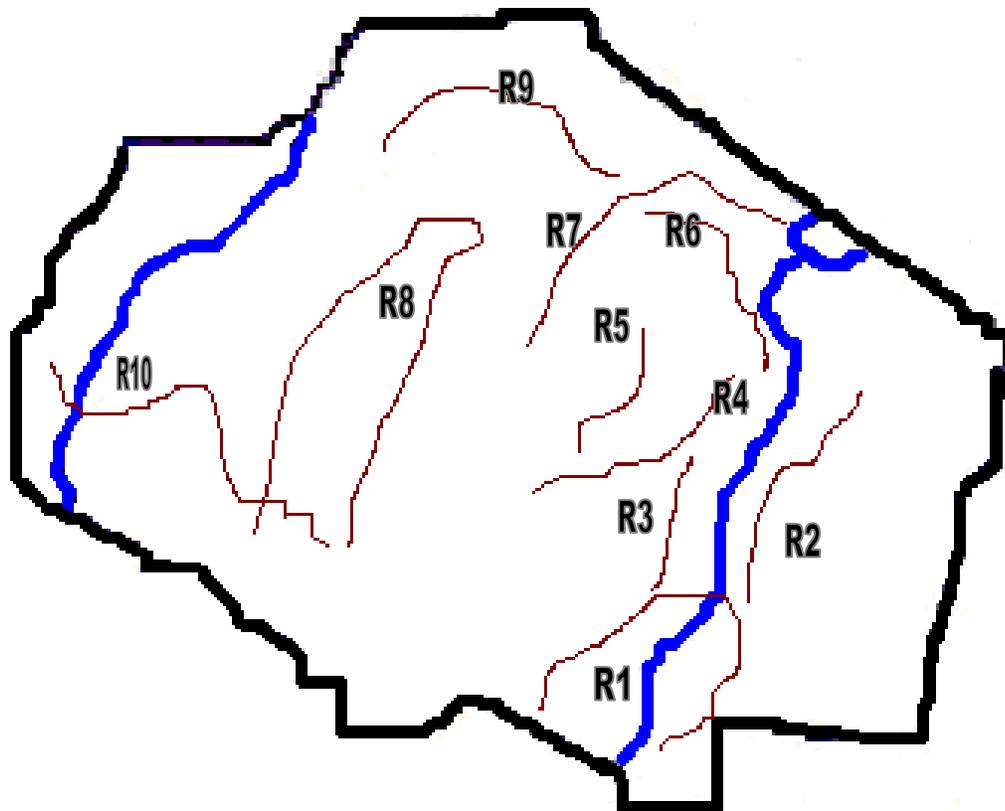


**Figura 8: Bosque Perturbado.**

Para determinar la preferencia de la especie en cada hábitat se realizó lo siguiente:

**a) Establecimiento de rutas.**

Con el objeto de cubrir en su totalidad el área del sector San Benito, se utilizaron 10 de las 11 rutas que utilizan los guardaparques para realizar patrullajes, una fue descartada porque cubre una pequeña área que incluye los miradores cercanos al casco del sector San Benito. Cada ruta se midió en metros utilizando el odómetro de un GPS MAGELLAN 310 (Figura 9).



**Figura 9:** Mapa de la distribución de las 10 rutas que se utilizaron durante la investigación en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible.

## **b) Pistas para huellas.**

Llamado también método estandarizado de pistas para conteo de huellas, que consiste en estructuras rectangulares sobre el suelo humedecido. Este se llevó a cabo durante un recorrido diario de las 07:00h a las 16:00h, totalizando 80 recorridos durante la fase de campo. La distancia entre cada una de las pistas se determinó por la distancia total de cada ruta dividida en 12 partes iguales (anexo 1), se colocaron de manera predeterminada una a la derecha y otra a la izquierda del sendero, fueron puestas al atardecer y se revisaron a la mañana siguiente.

Se realizó un sistema de muestreo de parcelas sistematizado colocando en cada ruta 12 parcelas de 10 X 10 metros (100 m<sup>2</sup>), con 12 pistas, una dentro de cada parcela. Las pistas que se utilizaron tenían un tamaño de 2.0 metros de ancho por 3.0 metros de largo (6 m<sup>2</sup>), con una profundidad de 3.0 centímetros.

Durante la investigación se realizaron tres repeticiones, sumando un total de 360 parcelas con pistas para huellas, equivalente a 2160 m<sup>2</sup> lo que representa el 66.13% del área total del sector San Benito.

## **c) Colecta de huellas**

Al encontrar una huella se marcó encerrándola en un círculo o clavando una pequeña rama a su lado, se buscó alrededor otra que pudiese estar en mejores condiciones, si no había otra mejor. Una vez escogida la huella, se limpió cuidadosamente quitando pequeñas ramas o basuras que le hubiesen caído.

Se procedió a la toma de los datos generales de la huella: tamaño (ancho y largo), distancia entre cada huella, utilizando una regla de madera graduada en centímetros, luego se identificó la extremidad (si es anterior o posterior y si es derecha o izquierda) por medio de la posición del segundo dedo de cada extremidad, posteriormente se identificó con la ayuda del manual “Rastros de mamíferos silvestres de México” de Aranda (1986). Finalmente, se clasificó el sitio donde había sido encontrada la huella.

### **c.1) Preparación del yeso.**

El material necesario para obtener los moldes es yeso calcinado, quemado y duro en partes iguales y mezcladas, un recipiente plástico flexible que facilite su uso y vaciado, aros metálicos de diferentes tamaños y cualquier implemento para mezclar. Se determinó la cantidad aproximada de mezcla a utilizar; de esta cantidad se colocó una tercera parte de agua en el recipiente, se le agregó el yeso sin batir hasta que se formó una pequeña isla en la superficie del agua; la proporción es un poco menos del doble de yeso que de agua. Se revolvió rápidamente hasta que se mezcló bien y no quedaron grumos. Se consideró que la mezcla tenía una consistencia adecuada cuando empezó a presentar cierta resistencia al batir.

### **c.2) Colocación del molde y vaciado del yeso sobre la huella.**

La mezcla de yeso se vació desde poca altura y lentamente sobre la huella, cuidando que la cubriera totalmente y que la capa fuese gruesa para evitar que el molde se rompiera con su posterior manejo. Cuando el molde estaba seco (se sabe si el yeso no mancha los dedos al pasarlos por encima del molde) se levantó introduciéndole un

cuchillo alrededor y por abajo de él para aflojar la tierra con lo cual salía fácilmente. Se le quitaba la tierra excesiva, se envolvía en papel y se guardaba en una bolsa de plástico. Posteriormente era lavado con agua corriente y un pequeño cepillo, es importante envolver los moldes en papel periódico o sanitario para que absorba la humedad y proteja los moldes de los golpes.

### **3.7.2 DETERMINACION DE LOS PATRONES DE MOVIMIENTO.**

Se determinó por medio de la presencia o ausencia de huellas de *Leopardus wiedii* “tigrillo” dentro de las 360 pistas colocadas en el Sector San Benito. Al encontrar una huella e identificarla se procedió a tomar las coordenadas del lugar con un GPS, estos datos fueron utilizados para elaborar los mapas de patrones de movimiento (anexo 3).

### **3.7.3 DISEÑO DE LOS MAPA DE PATRONES DE MOVIMIENTO Y PREFERENCIA DE HÁBITAT.**

Para elaborar los mapas de patrones de movimiento y preferencia de hábitat utilizados por *Leopardus wiedii*, se usó un GPS marca Magallanes modelo 310, con el cual se obtuvieron las coordenadas de los sitios por donde se desplazaron los “tigrillos”(anexo 3). Los datos se procesaron con el programa Arc view, desarrollado por el Environmental Systems Research Institute (ESRI) de Redlands, California y usado para hacer análisis de Información Geográfica (GIS) (Reed & David, 1997), con el apoyo de información georeferenciada del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN).

### **3.8 ANÁLISIS DE DATOS**

1) Mediante la estadística descriptiva los datos se ordenaron y desplegaron en cuadros y gráficos (STATS v 1.1).

2) Para comparar las frecuencias de apareamiento con el tipo de hábitat (preferencia de hábitat) y la presencia de huellas de tigrillo en cada ruta con número de huellas encontradas, se aplicó la prueba no paramétrica Chi cuadrada (Daniel, 1993), utilizando el programa SYSTAT v 9.0.

#### 4. RESULTADOS

Se lograron colocar, 12 pista para huellas en cada una de las 10 rutas del PNEI-SB, durante tres muestreos realizados en los meses de marzo, abril y mayo, respectivamente; totalizando 360 pistas, equivalentes a 2160 m<sup>2</sup> lo que representa el 66.13% del área total del sector San Benito.

En el primer muestreo del 4 al 29 de marzo de 2002 durante la época seca, de las 120 pistas colocadas 60 fueron activadas por otras especies de mamíferos, 51 no fueron activadas y en nueve pistas se identificaron huellas de *Leopardus wiedii*, éste se realizó. En el segundo muestreo se registró 57 pistas activadas, 54 no activadas y nueve con huellas de “tigrillo”, se efectuó durante la transición de la época seca y la lluviosa, del 1 al 29 de abril.

El último muestreo se realizó desde el 29 de abril al 24 de mayo coincidiendo con el inicio de la época lluviosa encontrándose 53 pistas activadas, 62 no activadas y cinco con huellas de “tigrillo”. En total como lo muestra el cuadro 1, se encontraron; 170 pistas con huellas de otros mamíferos, 167 pistas sin huellas y 23 pistas con huellas de “tigrillo” totalizando 360 pistas para huellas.

<b>PISTAS</b>	<b>M 1</b>	<b>M 2</b>	<b>M 3</b>	<b>TOTAL</b>
Nº de pistas activadas por otros mamíferos	60	57	53	<b>170</b>
Nº de pistas no activadas (sin huellas)	51	54	62	<b>167</b>
Nº de pistas con huellas de <i>L. wiedii</i>	9	9	5	<b>23</b>
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>360</b>

**Cuadro 1. Número total de pistas colocadas y activadas durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.**

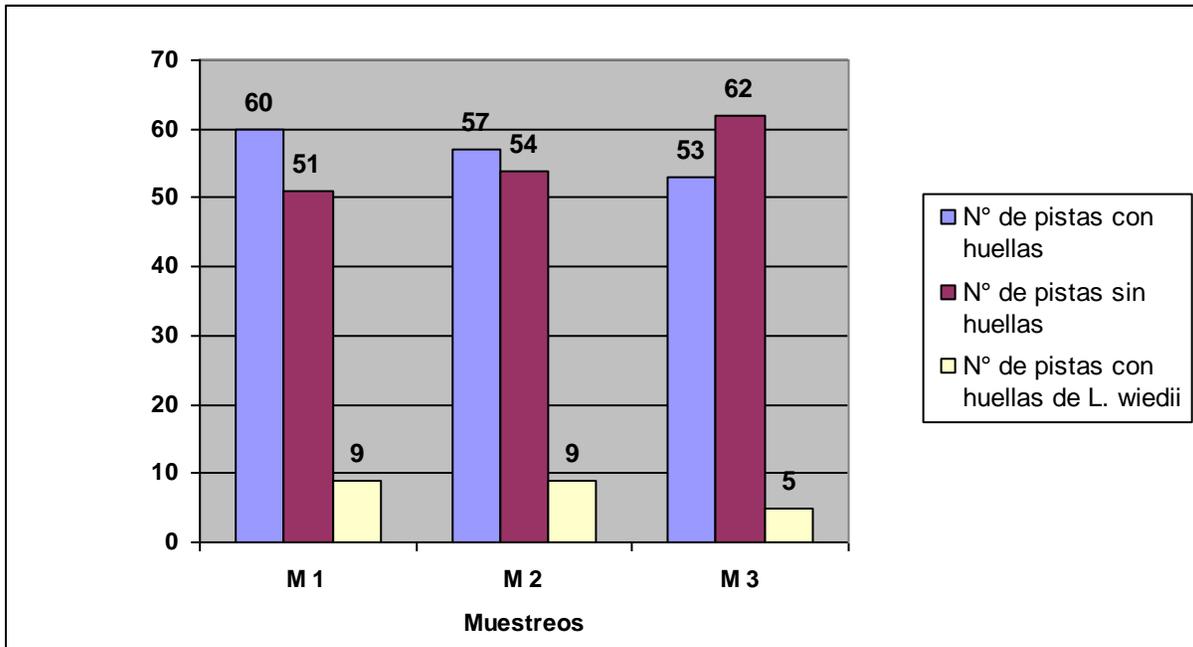


Figura 10: Número total de pistas colocadas y activadas durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.

#### 4.1 PREFERENCIA DE HABITAT.

La preferencia de hábitat de *Leopardus wiedii* no fue igual en cada uno de los hábitats seleccionados en la zona de muestreo ( $X^2 = 25.1316$ ,  $gl = 11$ ,  $P = 0.05$ ).

El cuadro 2 y la figura 11, muestra el número total de pistas para huellas colocadas en cada uno de los hábitats seleccionados, en bosque cerrado se colocaron 154 pistas, en bosque abierto 103, en bosque ripario 67 y en bosque perturbado 36 pistas.

<i>Bosque cerrado</i>	<i>Bosque abierto</i>	<i>Bosque ripario</i>	<i>Bosque Perturbado</i>
154	103	67	36

Cuadro 2. Número de pistas colocadas en cada hábitat del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.

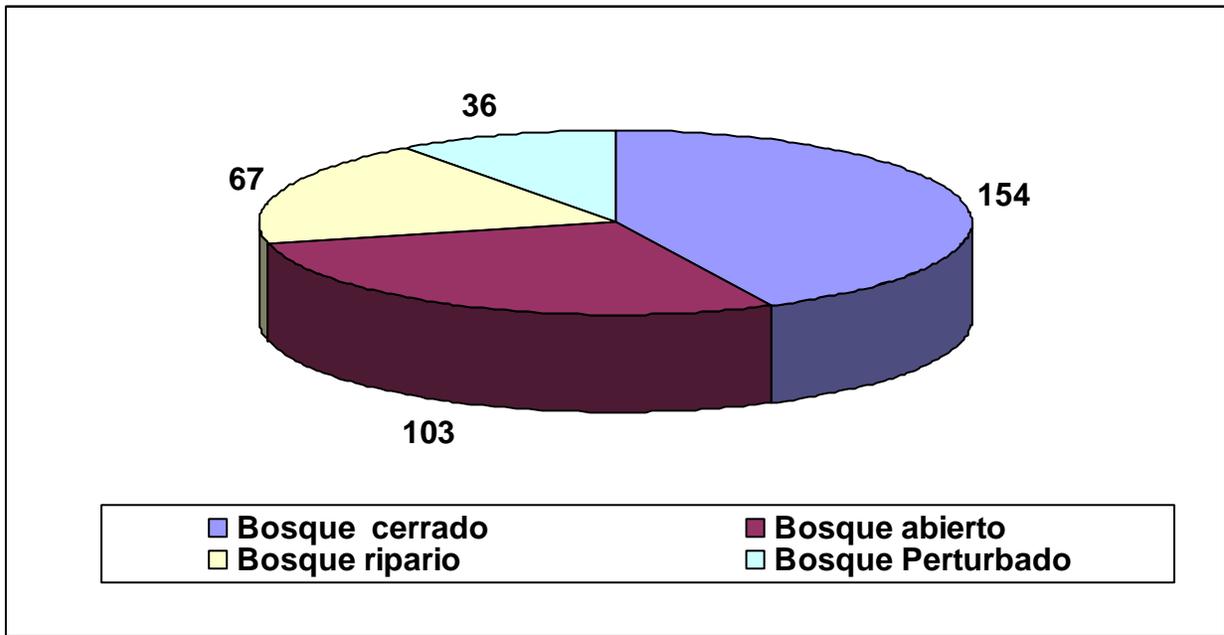


Figura 11. Número de pistas colocadas en cada hábitat del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.

El cuadro 3, se muestra el número de pistas para huellas colocadas en los hábitats durante los tres muestreos. En el primer muestreo se colocaron 45 en el bosque cerrado, en bosque abierto 39, en bosque ripario 23 y en bosque perturbado 13. En el segundo muestreo en bosque cerrado se colocaron 49, en abierto 37, en ripario 20 y en bosque perturbado 14. Durante el tercer muestreo se colocaron en bosque cerrado 60, en bosque abierto 27, en ripario 24 y en perturbado 9.

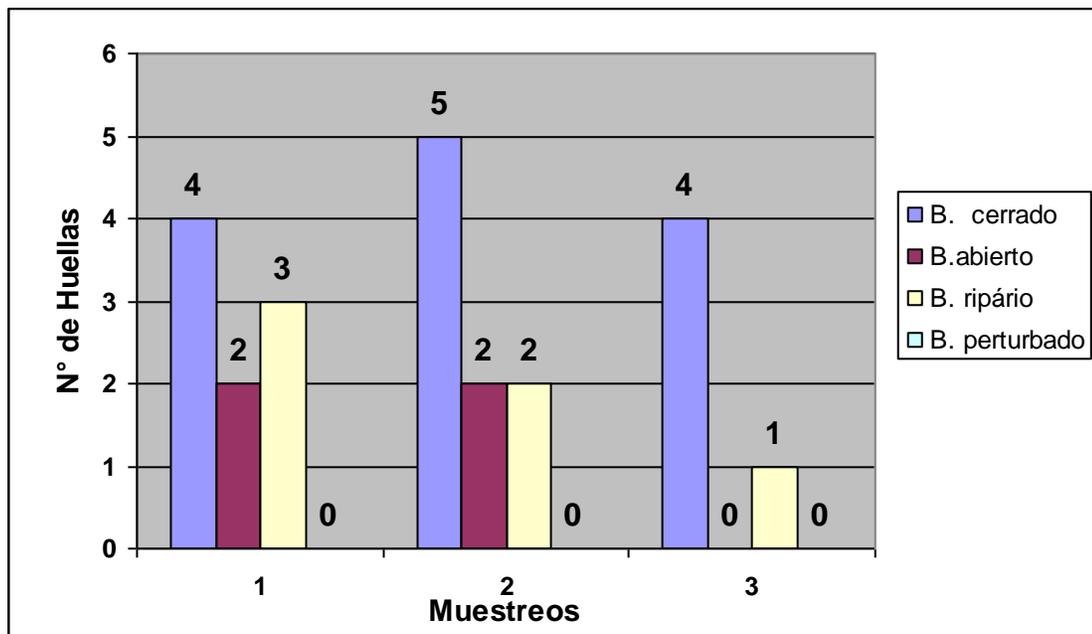
Habitat	B.cerrado	B.abierto	B. ripario	B. perturbado	Total
<b>Muestreos</b>					
1	45	39	23	13	120
2	49	37	20	14	120
3	60	27	24	9	120
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>103</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>360</b>

Cuadro 3. Número de pistas colocadas por hábitat en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los tres muestreos de la fase de campo, en los meses de marzo a mayo de 2002.

De las 360 pistas colocadas, 23 fueron activadas por “tigrillos” como lo muestra el cuadro 4 y la figura 12, en el hábitat de bosque cerrado se encontraron 13 pistas, resaltando que en el segundo muestreo se activaron cinco pistas: seis en bosque ripario, cuatro en bosque abierto y en bosque perturbado no se encontró ninguna pista activada por *Leopardus wiedii*.

Hábitat Muestreo	B. cerrado	B.abierto	B. ripario	B. perturbado	Total
Muestreo 1	4	2	3	0	9
Muestreo 2	5	2	2	0	9
Muestreo 3	4	0	1	0	5
Total	13	4	6	0	23

**Cuadro 4.** Hábitat al que pertenecen las pistas activadas por *Leopardus wiedii* en los tres muestreos realizados en el sector San Benito de Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.



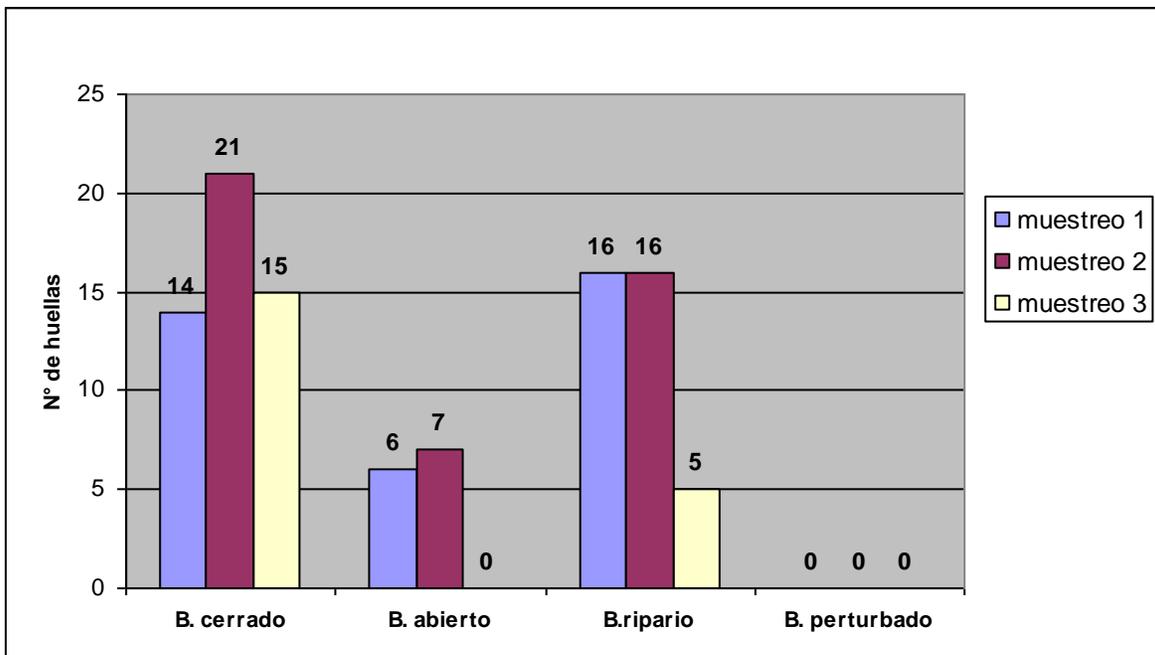
**Figura 12.** Número de pistas con huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible Sector San Benito.

El cuadro 5 compara el número de pistas activadas por el “tigrillo”, con el número de huellas encontradas en cada hábitat. En el hábitat cerrado se registran 13 pistas con 50 huellas de *Leopardus wiedii*, en el hábitat ripario seis pistas con 37 huellas. En el hábitat perturbado no se registraron pistas con huellas.

	B. cerrado	B. abierto	B. ripario	B. perturbado
N° de pistas activadas por <i>L. wiedii</i>	13	4	6	0
N° de huellas de <i>L. wiedii</i>	50	13	37	0

**Cuadro 5. Número de pistas con huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible Sector San Benito.**

El número total de huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en los cuatro hábitats durante los tres muestreos, lo muestra la figura 13 y cuadro 6. En el bosque cerrado se encontraron 50 huellas y en el hábitat perturbado no se encontró ni una huella. El muestreo dos fue el que presentó mayor número sumando 44 huellas de la especie.



**Figura 13. Número total de huellas de *Leopardus wiedii* en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible Sector San Benito, durante los muestreos realizados en los meses de marzo a mayo de 2002**

<i>Hábitats</i> <i>Muestreos</i>	<i>B.</i> <i>cerrado</i>	<i>B. abierto</i>	<i>B. ripáριο</i>	<i>B.</i> <i>Perturbado</i>	<i>Total</i>
<b>Muestreo 1</b>	14	6	16	0	<b>36</b>
<b>Muestreo 2</b>	21	7	16	0	<b>44</b>
<b>Muestreo 3</b>	15	0	5	0	<b>20</b>
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

**Cuadro 6.** Número total de huellas de *Leopardus wiedii* en cada hábitat del Parque Nacional El Imposible Sector San Benito., durante los muestreos realizados en los meses de marzo a mayo de 2002

Con estos datos se diseñó el mapa de la preferencia de hábitat de *Leopardus wiedii* "tigrillo", en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible (Figura 14).



## 4.2 PATRONES DE MOVIMIENTO

Los movimientos de *Leopardus wiedii* no fueron iguales en las 10 rutas ( $X^2 = 63.358$ ,  $gl = 26$ ,  $P = 0.05$ ); esto se determinó por medio del número de pistas con huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en las rutas del área de estudio.

El cuadro 7 y figura 15, muestran la distribución de las 23 pistas con huellas de *Leopardus wiedii* en cada una de las 10 rutas, en la ruta uno se encontró durante el primer muestreo tres pistas con huellas de “tigrillo”, dos en el segundo y una en el tercer muestreo. En la ruta tres se encontraron cuatro pistas activadas en total; durante el primer muestreo se encontró una pista con huellas, en el segundo dos y en el tercero una pista con huellas de “tigrillo”. En la ruta cuatro no se encontró ninguna huella durante los tres muestreos.

Rutas	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	TOTAL
Muestreos											
1	3	2	1	0	1	0	0	1	0	1	9
2	2	0	2	0	0	0	1	2	1	1	9
3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>23</b>

**Cuadro 7.** Distribución de las pistas con huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en cada ruta del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los muestreos realizados en los meses de marzo a mayo de 2002.

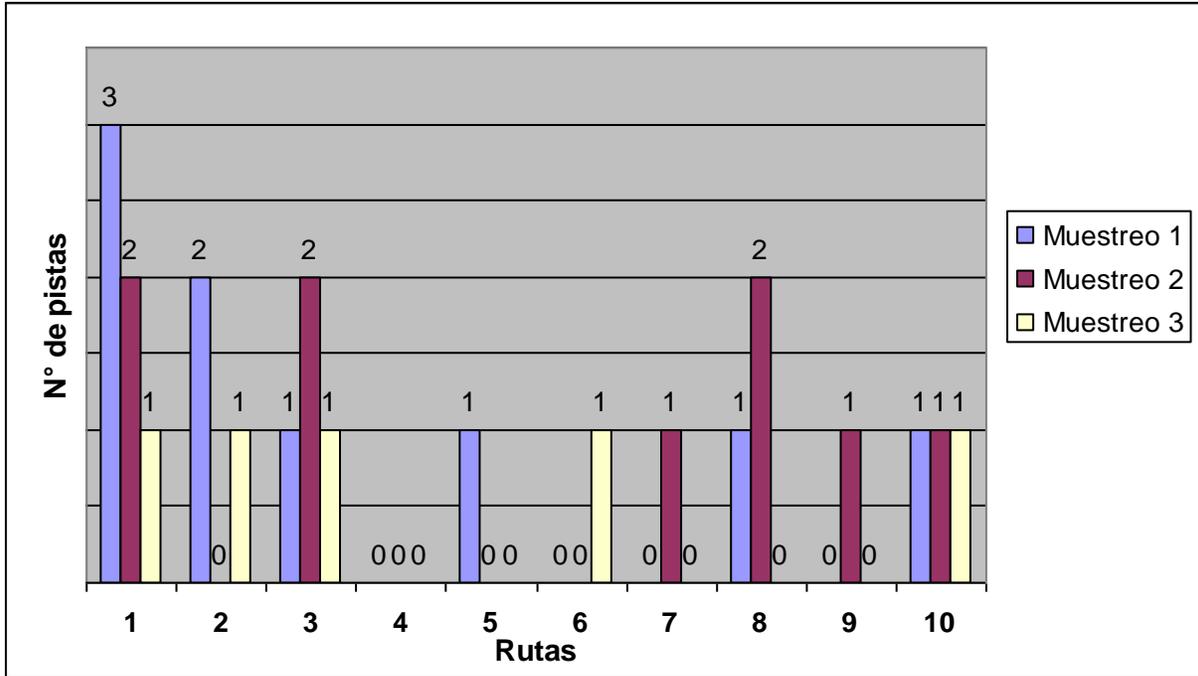


Figura 15: Número de pistas con huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en las 10 rutas, durante los tres muestreos realizado en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.

Se encontraron 100 huellas de *Leopardus wiedii* durante los tres muestreos, el cuadro 8 y la figura 16, muestran un resumen del número de huellas de “tigrillo” encontradas en las 360 pistas colocadas en las 10 rutas utilizadas durante la investigación: en el muestreo dos se encontró el mayor número de huellas (44). En la ruta uno se encontró un total de 21 huellas, en la ruta tres 18 huellas y en la ruta cuatro no se encontraron huellas.

Ruta	Muestreo	M 1	M 2	M 3	Total
Ruta 1		8	9	4	21
Ruta 2		6	0	5	11
Ruta 3		4	11	3	18
Ruta 4		0	0	0	0
Ruta 5		4	0	0	4
Ruta 6		0	0	6	6
Ruta 7		0	2	0	2
Ruta 8		6	7	0	13
Ruta 9		0	10	0	10
Ruta 10		8	5	2	15
<b>Total</b>		<b>36</b>	<b>44</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Cuadro 8. Número total de huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en las 10 rutas durante los tres muestreos realizados en El Parque Nacional El Imposible Sector San Benito, durante los meses de marzo a mayo de 2002.

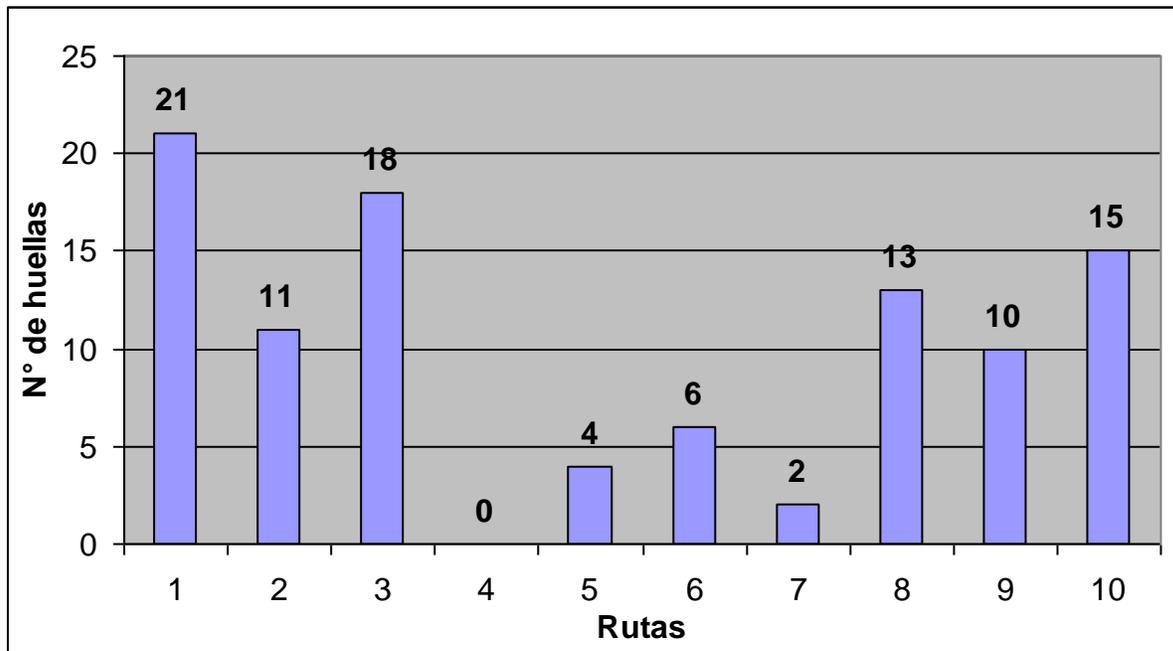


Figura 16. Número total de huellas de *Leopardus wiedii* encontradas en las 10 rutas durante los tres muestreos realizados en El Parque Nacional El Imposible Sector San Benito, durante los meses de marzo a mayo de 2002.

Con los datos de campo se elaboraron los mapas que representan los patrones de movimiento de *Leopardus wiedii*. En el muestreo 1 utilizó el 50% aproximado del área de estudio, en el muestreo 2 el 30% y en el tercero el 20%, totalizando el 60% aproximado del área total (figuras 17, 18, 19 y 20).

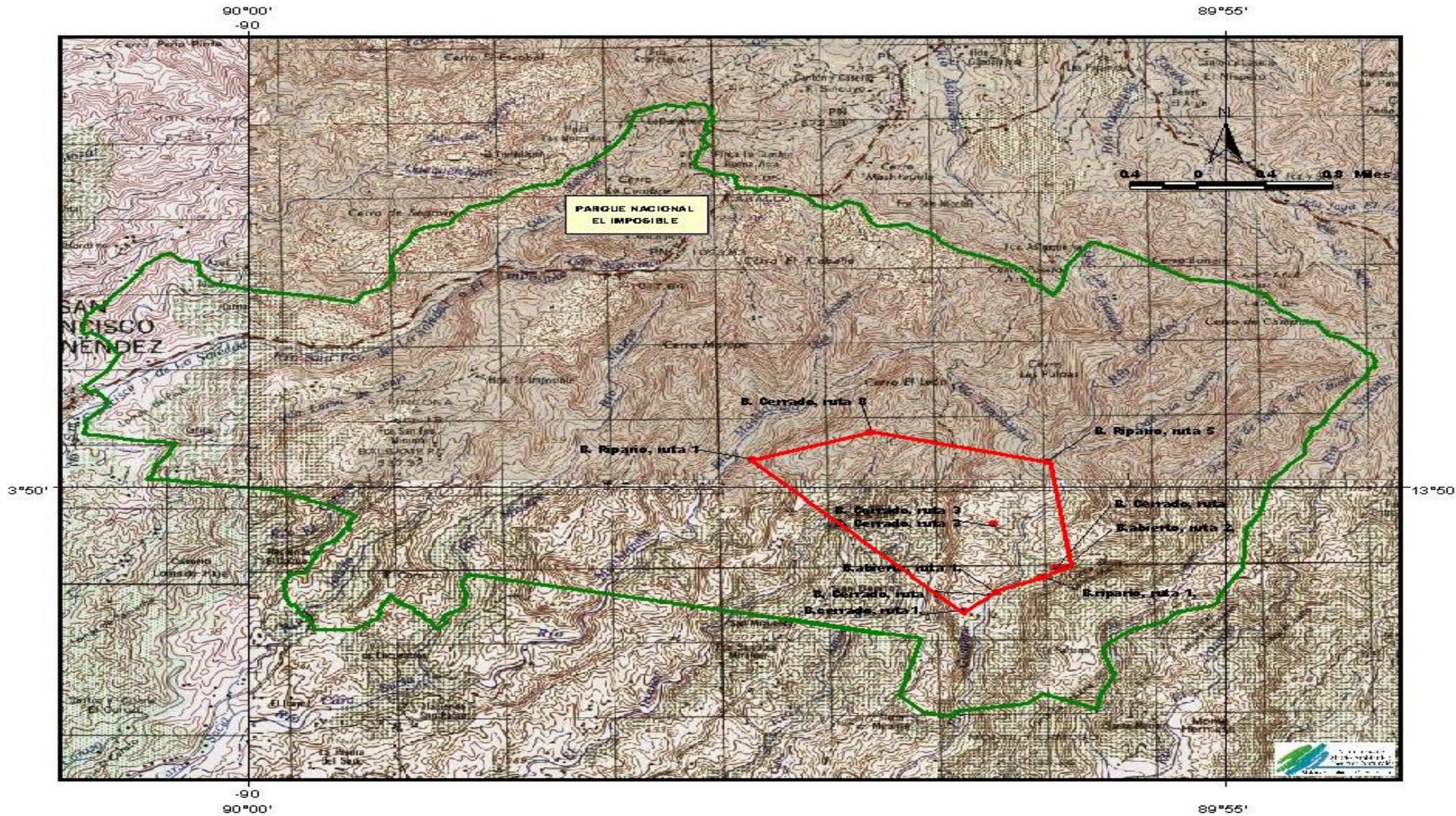


Figura 17: Mapa de Patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* “tigriillo”, durante el primer muestreo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante el mes de marzo de 2002

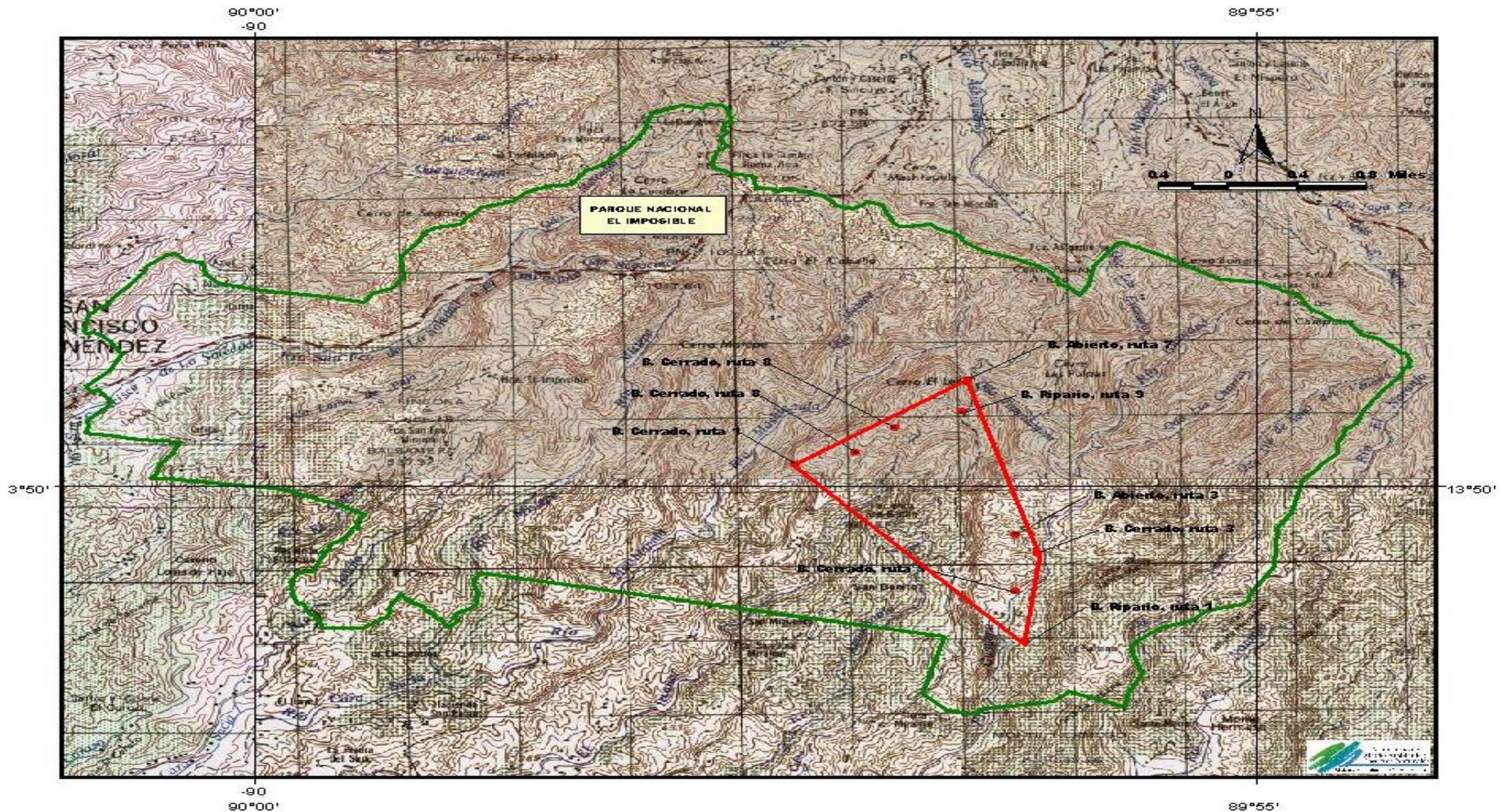


Figura 18: Mapa de Patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* “tigriillo”, durante el segundo muestreo en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante el mes de abril de 2002.

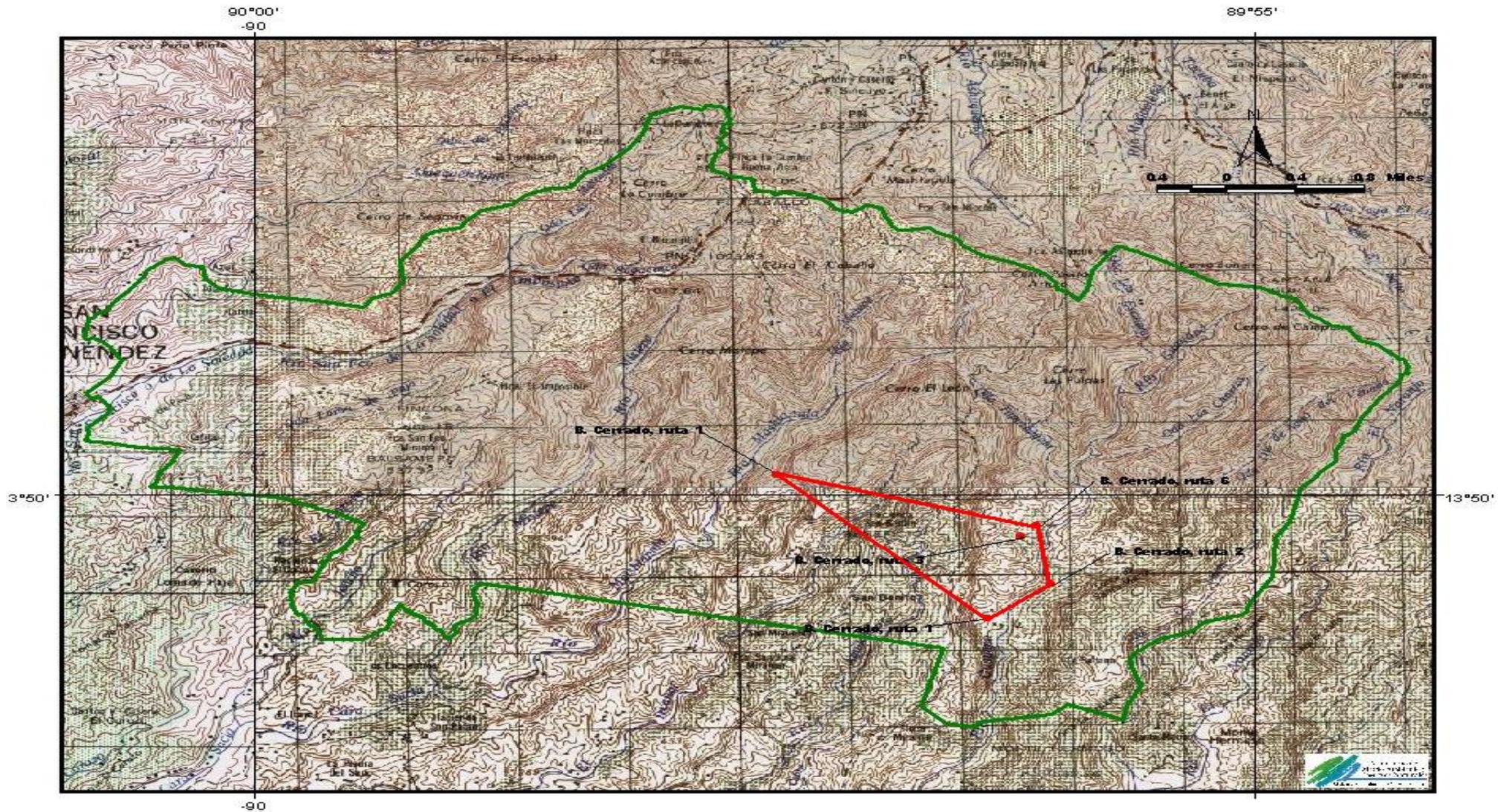


Figura 19: Mapa de Patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* "tigrillo", durante el tercer muestreo en el sector San Benito del Parque Nacional El Inimpossible, durante el mes de mayo de 2002.

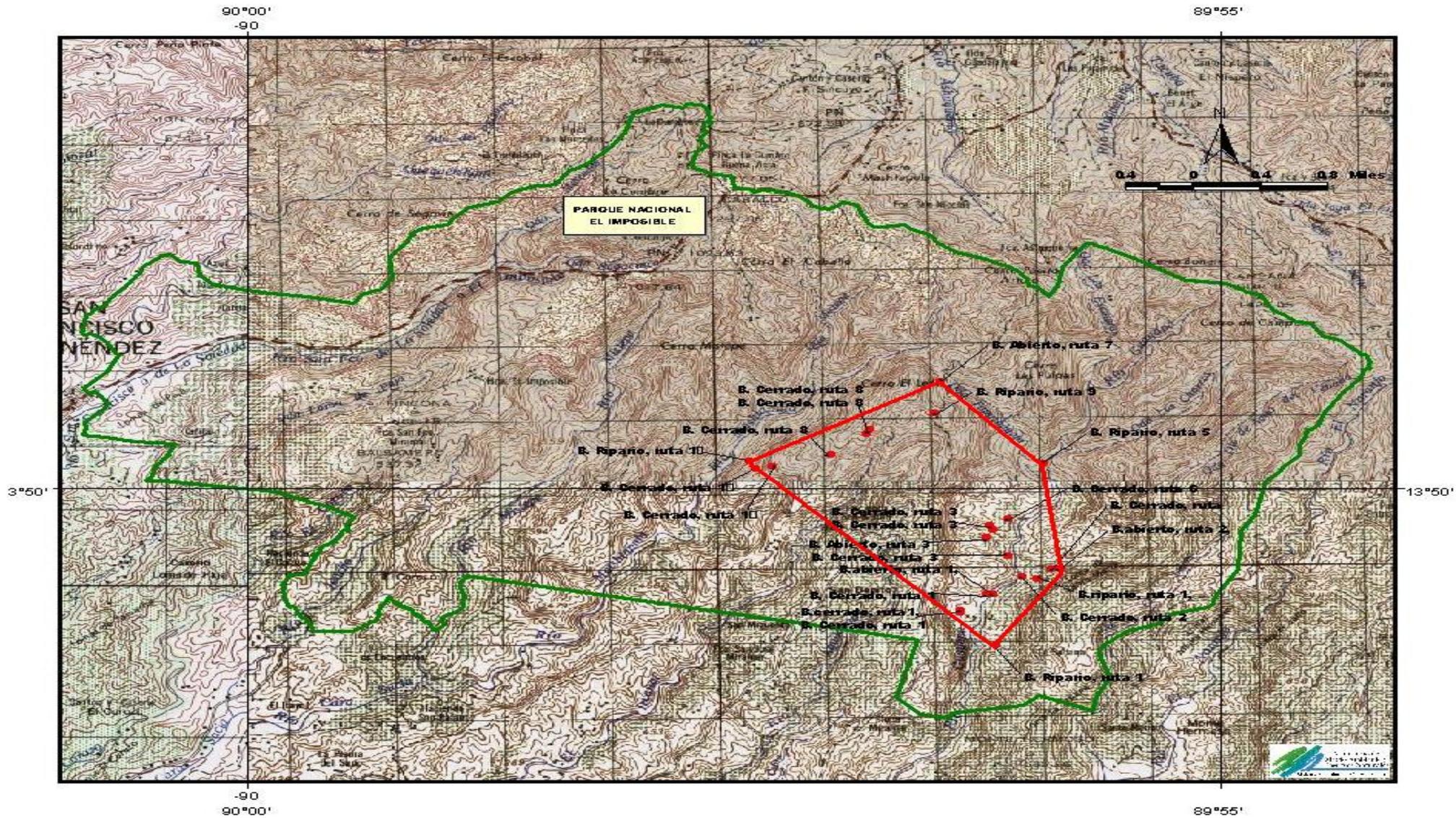


Figura 20: Mapa de Patrones de movimiento de *Leopardus wiedii* “tigriillo”, durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.

Durante los recorridos, al revisar las pistas para huellas, se reportan 22 especies de mamíferos, que fueron identificadas por los autores por medio de huellas, observaciones directas y por pieles y huesos (cuadro 9), de éstas 12 especies (54.5%) entre adultos y crías, son reportados por los guardaparques y habitantes de la zona como presas potenciales del “tigrillo”.

Nº	Especie	Nombre común	Por huellas	Observación directa	Pieles y huesos
1	<i>Agouti paca</i>	“Tepezcuintle”	X	X	
2	<i>Dasyprocta punctata</i>	“cotuza”	X	X	X
3	<i>Sciurus sp</i>	“ardilla”		X	
4	<i>Nasua narica</i>	“pezote”	X	X	X
5	<i>Didelphis virginiana</i>	“tacuazín ”	X	X	
6	<i>Didelphis marsupialis</i>	“tacuazín”	X	X	
7	<i>Philander oposum</i>	“cuatro ojos”	X	X	
8	<i>Tamandua mexicana</i>	“oso hormiguero”	X		
9	<i>Tayassu tajacu</i>	“cuche de monte”	X	X	X
10	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	“zorra”	X		
11	<i>Leopardus wiedii</i>	“tigrillo”	X	X	
12	<i>Leopardus pardalis</i>	“ocelote”	X		
13	<i>Felis yaguarundi</i>	“gato zonto”	X	X	
14	<i>Odocoileus virginianus</i>	“venado”	X		
15	<i>Procyon lotor</i>	“mapache”	X		
16	<i>Bassariscus sumichrastus</i>	“muyo”		X	
17	<i>Potos flavus</i>	“micoleón”		X	
18	<i>Dasypus novemcinctus</i>	“cuzuco”	X	X	
19	<i>Mephitis macroura</i>	“zorrillo”			X
20	<i>Eira barbara</i>	“viejo de monte”		X	
21	<i>Sylvilagus floridanus</i>	“conejo”		X	
22	<i>Coendou mexicanus</i>	“puerco espín”			X

**Cuadro 9:** Especies de mamíferos encontradas en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.

El cuadro 10 hace una comparación entre el número de pistas activadas por el “tigrillo”, con las activadas por “cotuzas” (*Dasyprocta punctata*), que es considerada

como la presa favorita del “tigrillo”, cabe resaltar que en casi todas las pistas donde se encontró huellas de “tigrillo” también se identificaron huellas de “cotuzas”.

<i>Especie</i>	<i>Ruta 1</i>	<i>Ruta 2</i>	<i>Ruta 3</i>	<i>Ruta 4</i>	<i>Ruta 5</i>	<i>Ruta 6</i>	<i>Ruta 7</i>	<i>Ruta 8</i>	<i>Ruta 9</i>	<i>Ruta 10</i>
<i>D.punctata</i>	6	7	6	9	4	5	7	4	6	7
<i>L. wiedii</i>	6	3	4	0	1	1	1	3	1	3

**Cuadro 10: Comparación entre el número de huellas de *Dasyprocta punctata* con *Leopardus wiedii* en las 10 rutas del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante tres muestreos en los meses de marzo a mayo de 2002**

## 5. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados *Leopardus wiedii*, se desplaza por toda el área de estudio exceptuando el área donde se ubica la ruta cuatro, en la que no se encontró huellas. La mayor parte de ese tramo coincide con el sendero turístico principal del área, por lo que la explicación más aceptable es que el “tigrillo” prefiere alejarse de los lugares con influencia humana tal como lo plantea Bisbal (1992) (anexo1). Además en la ruta cuatro predomina el hábitat abierto y esta especie según Emmons (1987) parece preferir el hábitat cerrado.

Respecto a los desplazamientos nocturnos de los “tigrillos”, se pudo observar que estos son mayores que los que realiza durante el día, lo que fue comprobado por medio de la colocación de las pista para huellas hechas al atardecer y revisadas a la mañana siguiente, por lo que los desplazamientos reportados fueron realizados en un lapso de 14 horas (16:00 PM a 06:00 AM) aproximadas de actividad. Este comportamiento fue observado también por Konecny (1989) en Belice y por Emmons (1985), Crawshaw & Quigley (1989) en ocelotes y otros felinos.

Los patrones de movimiento de los felinos, están en función de la disponibilidad de las presas y éstas a su vez se mueven de acuerdo a la disponibilidad de agua (Núñez, 2001). En el PNEI, durante la estación lluviosa el agua disponible está muy dispersa y lo mismo sucede con las presas, pero durante la época seca está existe sólo en los ríos, en los que se concentran las presas para los felinos.

En tal contexto, los muestreos uno y dos coincidieron con la época seca, en los cuales se registró el 78% del total de pistas activadas por “tigrillos”. En el muestreo uno

el área aproximada que el “tigrillo” cubrió fue de 50% con pocos puntos concentrados en el interior del polígono, ya en el segundo muestreo la especie cubrió un aproximado del 30% del total del área, con una mayor concentración de puntos en el interior del polígono. Probablemente los movimientos cercanos a los ríos, representaron actividad de búsqueda de presas o búsqueda de agua para ingerir.

En el muestreo tres, con las primeras lluvias se observó, unos pequeños incrementos de agua, disponible fuera de los ríos (quebradas y nacientes) y una marcada disminución en el porcentaje de las pistas activadas (22%). Durante este muestreo, los “tigrillos” utilizaron el 20% aproximado del área de estudio, estos reportes se ubican en rutas alejadas de los ríos y cercanas a los límites del Parque, probablemente se debió a que éstos se movieron siguiendo a las presas que ya no se concentraban solamente cerca de los ríos.

Por medio de entrevistas con habitantes locales, se conoció que los “tigrillos”, durante la época lluviosa llegan a cazar aves de corral a las viviendas cercanas al sector San Benito; esta práctica también ha sido observada por Gamero (1978) en “tigrillos” de Honduras.

En 80 días de trabajo de campo, se logró identificar 100 huellas de *Leopardus wiedii*, número alto si se considera que el “tigrillo” es un animal arbóreo. Además fue visto en tres ocasiones por los autores, movilizándose en el suelo, esto nos indica que posiblemente la mayoría de sus actividades nocturnas las realiza en el suelo y sólo eventualmente usa los árboles para refugiarse, dormir y cazar, como lo afirman Méndez (1970), Gamero (1978), Aguilar & Valle (1998), Gatti (1999) y Cromer (2001).

Según Krebs (1985), la ocurrencia de organismos en un hábitat determinado está relacionado con sus desplazamientos, tales movimientos se encuentran regidos por una serie de factores que influyen sobre el animal y su relación con el ambiente; como lo es la búsqueda de recursos que le permitan satisfacer sus necesidades. En el caso particular de *Leopardus wiedii*, esto se pudo comprobar en el presente estudio, pues los resultados nos indican que prefirió los hábitats que le permitían satisfacer con mayor facilidad sus necesidades.

En el hábitat de bosques cerrado, se encontró un (60.1%) de las pistas activadas y un 50% del total de huellas de “tigrillo” encontradas, comportamiento que fue observado también por Konecny (1989), Azevedo (1994) y Oliveira (1998), quienes reportan que *Leopardus wiedii* prefiere exclusivamente hábitats cerrados, también Almeida (2000), encontró pistas de “tigrillo” asociadas con coberturas densas. El motivo por el que prefiere este hábitat, posiblemente se debe a que estos hábitats le proveen los mejores lugares para descansar, movilizarse, acechar a sus presas y parir a sus crías.

En el sector San Benito, algunos guardaparques (Sandoval, com. pers.) confirman lo anterior, con base a reportes de avistamientos recientes, tales como el 14 de febrero del 2001, se observó una madre y su cría, en un hábitat cerrado, esto probablemente se deba a que en este tipo de hábitat se encuentran más seguros de cazadores u otras amenazas.

En el hábitat de bosque ripario se encontró un 26.8% de pistas con huellas de “tigrillo”, pero en cuanto al número de huellas este hábitat presentó un 37% del total de

huellas encontradas, posiblemente se debe a que el tipo de sustrato (arena húmeda principalmente) de las pistas colocadas en este hábitat, permitió la impresión de un número mayor de huellas, contrario a la hojarasca y rocas de los otros sustratos. Así fue posible seguir estos rastros en mayores distancias, como lo comprobamos durante un recorrido realizado el día 13 de marzo del 2002, en la ribera del río “guayapa”, donde encontramos cuatro huellas delanteras juntas, dos de menor tamaño que las otras, que pertenecían a una madre y una cría de tigrillo, estas huellas las pudimos seguir por dos metros más hasta perderse en la hojarasca, sin embargo, los vaciados en yeso no fueron consistentes y por tanto difíciles de preservar.

Por otra parte Núñez, (2001) reporta que otros felinos como el puma y el jaguar, también usan los hábitat riparios para acechar a sus presas. Al observarse el mapa de preferencia de hábitat , puede verse que hay una mayor concentración de reportes cerca de los ríos del sector, lo que nos indica que usa los hábitats cerrados probablemente para llegar hasta los hábitats riparios donde le es más fácil satisfacer sus necesidades.

*Leopardus wiedii* es muy susceptible a la presión de poblaciones humanas, por ser habitante exclusivo de bosques y con requerimientos de hábitat muy específicos (Bisbal 1986), al respecto, Aranda & March, (1987) agrega que el “tigrillo” no puede adaptarse bien a hábitats perturbados por los humanos. Los datos registrados en la presente investigación, coinciden con el planteamiento anterior, pues en los mapas de preferencia de hábitats y patrones de movimiento se observaron los reportes de la especie en los lugares más alejados a las actividades humanas intensas y no se encontró ningún dato que confirme el uso de hábitats perturbados por el “tigrillo”, dentro del sector San Benito del Parque Nacional El Imposible. Almeida (2000), observo lo

mismo con pumas y jaguares de Costa Rica, a diferencia de Cromer (2001), quien afirma que el “tigrillo” se desplaza en hábitats cerrados, pero que ocasionalmente se le ha visto en hábitats perturbados.

Los hábitats abiertos dentro del PNEI fueron probablemente utilizados sólo para desplazarse de un hábitat a otro, debido a que en estas áreas los “tigrillos” son vulnerables, porque pueden ser vistos con mayor facilidad por sus presas, otros individuos de la misma especie o por cazadores. Azevedo (1994) reporta que el “tigrillo” puede moverse en otros parches de hábitat con diferente cobertura vegetal, pero siempre regresa al núcleo boscoso más cerrado.

Durante el estudio registramos en las pistas 21 especies de mamíferos representantes de la fauna local, excluyendo los quirópteros y mamíferos pequeños (roedores y marsupiales pequeños) de los cuales 54.5% del total de las especies, son presas potenciales del “tigrillo”, entre adultos y crías. Según los guardaparques del área (Rivera, com. pers.), la presa favorita es la “cotuza” *Dasyprocta punctata*, lo que podría explicar que en las 360 pistas colocadas se encontró un alto número de huellas de esta especie coincidiendo algunas veces en las mismas pistas donde se encontraron huellas de “tigrillo”.

## CONCLUSIONES

En el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible durante los meses de abril a mayo de 2002, hubo movimientos nocturnos de “tigrillo” sobre el suelo del bosque, con alta frecuencia probablemente en número mayor a un solo individuo.

El hábitat que esta especie prefirió, fue el bosque cerrado pues le proporcionó las mejores condiciones para satisfacer sus necesidades, tales como acechar a sus presas, parir a sus crías, lugares para descansar y principalmente seguridad al pasar desapercibido entre su vegetación densa. Contrariamente no utilizó el hábitat perturbado presente en el área de estudio.

La ruta uno del PNEI-SB fue la más utilizada por el “tigrillo”, la cual se ubica cercana al río “guayapa”.

*Leopardus wiedii* utilizó el 60% aproximado del área total de estudio, con desplazamientos coincidentes con los movimientos de las presas potenciales, principalmente de “cotuza” (*Dasyprocta punctata*).

En el hábitat ripario se encontró el mejor sustrato para seguir los rastros de la especie en estudio durante mayor distancia, pero no fue el más adecuado para preservar los vaciados en yeso.

El método de las pistas para huellas fue efectivo para rastros de muchas especies de mamíferos, presentes en el PNEI-SB pues en este estudio se registraron más de 20 especies además del “tigrillo”.

## RECOMENDACIONES

Sería importante realizar estudios similares en los otros sectores del Parque con el fin de buscar datos que ayuden a conocer la amplitud de los desplazamientos de *Leopardus wiedii* dentro del Imposible.

Para enriquecer la investigación de *Leopardus wiedii* es necesario profundizar con otros estudios, la relación que existe entre este depredador y sus presas.

Es importante implementar un monitoreo, que mida el impacto de los individuos que salen del parque a cazar aves de corral, para evitar que sean muertos.

El Parque Nacional El Imposible, es una de las áreas protegidas más importantes de El Salvador debido a que alberga una gran diversidad de mamíferos; por lo que es necesario realizar estudios que ayuden a conocer la diversidad maztofaunística presentes en el lugar, estos estudios deben realizarse a largo plazo, para conocer los requerimientos de las especies en las diferentes épocas del año.

## BIBLIOGRAFIA.

AGUILAR, Z., M., & L., VALLE. 1998. Conociendo los animales nativos de Costa Rica, Editorial Wiljor, San José, Costa Rica. 116 pp.

ALVARADO C., L., G. L. CARBALLO & CONSTANZA C., J., M. 1986. Regeneración Natural Forestal en dos Cafetales Abandonados en El Parque Nacional El Imposible, departamento de Ahuachapan. El Salvador. Centro América. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). 72 pp.

ALMEIDA, R. T. De 2000. Evaluando y valorizando las áreas silvestres protegidas para la conservación del jaguar en Mesoamérica. Costa Rica. Área de Conservación la amistad-Pacífico. ACLA-P/INBio. 25pp.

ARANDA J., M. 1986 Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Manual de campo. S. Ed. Tuxtla. México. 66 pp.

ARANDA J., M., I., J., MARCH 1987 Guía de los Mamíferos Silvestres de Chiapas. Instituto Nacional sobre Recursos Bióticos (INIREB) 149 PP.

AZEVEDO, F. C. 1996. Notes on the behavior of the margay Felis wiedii (Schinz, 1981) (carnívora, Felidae), in the Brazilian Atlantic forest, Journal Mammalia, tomo 60 N°2, Brasilia, Brasil. 325-328 PP.

- BISBAL, F.J. 1986. Food habits of some Neotropical Carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnivora), *Mammalia* 50: 329-340.
- BURT , W., & R., A., STIRTON. 1961. Mamíferos de El Salvador S. Ed. Michigan. EEUU. 69 pp.
- CEBALLOS, G., & A., MIRANDA. 1986. Los Mamíferos de Chamela Jalisco. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 436 pp.
- CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS Y FLORA SILVESTRE (CITES). 1986. Checklist of CITES species . Joint Nature Conservation / CITES/ Word Conservation Monitoring Center 400 pp.
- CRAWSHAW, P. G. 1989. Notes on Ocelote Movement and activity in the Pantanal region, Brazil. *Journal Biotropica* tomo 6 N°21. Brasilia, Brasil. 377-379 PP.
- CROMER, P. 2000. Comportamiento de *Leopardus wiedii* en cautiverio en el Zoológico de Ottawa Canadá. Museo de Historia Natural de Canadá. 8 pp.
- CUELLAR, E. & A. NOSS. 1997. Conteo de de huellas en brechas barridas un índice de abundancia de mamíferos. *Revista Ecología en Bolivia*. N° 30, pp. 55-67.

DANIELS, J. 1987. Bioestadística: bases para el análisis de las ciencias de la salud  
Editorial Limusa. México, D. F. 668pp.

DAVID, R. & S. REED. 1997. Curso introductorio al Arc View FAO/UNESCO en África  
Occidental, Center for Research in Water Recurse. Texas 75pp.

EISENBERG, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics.  
Volume I. The University of Chicago Press, Chicago. 449 pp.

EMMONS, L. H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a Neotropical  
Rainforest. Behavioral Ecology and Sociobiology. 20: 271-283pp

EMMONS, L. H. 1998. A field study of Ocelots in Perú. Revista de Ecología  
Terre vie, Vol. 43, 133-157 pp.

EMMONS, L. H. & F. FEER, 1990. Neotropical Rainforest Mammals: a field guide  
Univ. Chicago press, Chicago. 449 pp.

ELIZONDO, L.H. 1999. Monografía de *Leopardus wiedii*. Instituto Nacional de  
Biodiversidad, Costa Rica, 12 pp.

GAMERO, I. I. 1978. Mamíferos de mi tierra. Volumen II. Editorial López y Cia  
Tegucigalpa, Honduras. 427 pp.

GATTI, M. R. 1999. Felinos Silvestres de la Argentina. S. Ed. Buenos Aires.  
Argentina. 6 pp.

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL.1986. Diccionario geográfico de  
El Salvador Tomo II. Ministerio de Obras Públicas, San Salvador  
El Salvador. 1458 pp.

KREBS, C. J. 1985. Ecología: estudio de la distribución y abundancia  
2da Ed, Editorial Harla. México D. F. 753 pp.

KONECNY, M. J. 1989. Movement patterns and food habits of four sympatric  
carnivore species in Belice, Central América, Journal Advances  
in Neotropical mammalogy, Gainesville, Florida, EE.UU, 243-264pp

LUDLOW, M. E. & E. M. SUNQUIST. 1987. Ecology and behavior of ocelots in  
Venezuela. Journal National Geographic Reserh N° 34, 447-461 pp.

MARGALEF, R. 1995. Ecología. 8° Ed. Editorial Omega S. A. Barcelona  
España, 951 pp.

MENDEZ, E. 1970. Los principales mamíferos silvestres de Panamá  
Ediciones Privadas, 263 pp.

MILLER, C. 2001. Técnicas novedosas para identificar jaguares individuales  
S.Ed. Belice, 11 pp.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (MARN). 2000  
Colección de CD's, Medio Ambiente 2000. Cd-2. El Salvador. C. A.

NARANJO, E. 1993. Estimación de la abundancia y riqueza de mamíferos  
mediante índices basados en huellas, para dos áreas del Parque  
Nacional Corcovado, Costa Rica. Programa Regional en manejo  
de Vida Silvestre. Universidad Nacional de Costa Rica. 108 pp.

NOWELL, K. & P. JACKSON, 1996. Wild cats: status survey and conservation  
action plan. IUCN/SSC. Cat Specialist Group, International Union  
for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Gland,  
Suiza, pp. 350-406

NUÑEZ, R. ; MILLER, B. ; LINDZE, Y. F. 2001. Ecología del Jaguar en la reserva  
de la Biosfera de Chamela-Cuixmala, Jalisco. México, (no publicado)  
20 PP.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACION, LA  
CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 2002. Protocolo del sistema  
MUC. <http://WWW.UNESCO.ORG.COM>

OLIVEIRA, T. G. DE, 1998 Mammalian species: Leopardus wiedii. Journals by  
American Society of Mammalogist N° 579, pp. 1-6.

REYNA DE AGUILAR, M. L. 1993. Flora Cap. V In: SERRANO, F. et al. Biodiversidad y  
Ecología de la cuenca Barra de Santiago/El Imposible. SALVANATURA-USAID  
San Salvador, El Salvador. 36-45 pp.

RICO, N. M. 1993. Suelos. Cap. II: SERRANO, F. et. Al. , ed. Biodiversidad y  
Ecología de la cuenca Barra de Santiago/El Imposible. SALVANATURA-USAID  
San Salvador, El Salvador 83-90 pp.

SALVANATURA / PANAVIS – MAG. 1997. Plan General de Manejo y Desarrollo  
del Parque Nacional El Imposible. El Salvador. 152 pp.

SAMPIERI, R., C. F. COLLADO & LUCIO, B. R. 2000. Metodología de la  
Investigación, Editorial Ultra, Segunda Edición, México D. F. 502 pp.

SCHALLER, G. B. & CRAWSHAW, P. G. 1980 Movement Patterns of Jaguar  
Journal Biotropica New York, USA, 161-168 PP.

SERRANO, F. 1993. C1. Mamíferos. Biodiversidad y Ecología de la cuenca Barra de  
Santiago /El Imposible. Volumen I y II. SALVANATURA-USAID. San Salvador.  
El Salvador. 90 pp.

SHAWN, K. & FIZHUGH, E. L. 1992. A rigorous technique for identifying individual Mountain lions Felis concolor by their tracks. Journal Biological Conservation, University of California, California USA, 51-59 pp.

SOBERON, J. 1996. Ecología de poblaciones. Editorial Limusa. México D.F. 148 pp.

SUNQUIST, M. E., F. SUNQUIST & DANEKE, D. E. 1989. Ecological separation in a Venezuela llanos carnivore comunita. Journal advances in neotropical mammalogy, University of Florida, Florida. 197-232 pp.

UNION INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. Y DE LOS RECURSOS NATURALES (UICN). 1998. Guías para las reintroducciones. Editorial Information Presst. Gland, Suiza. 20pp

### **Comunicaciones personales**

RIVERA, H. 2002. Guardaparque del Parque Nacional El Imposible. Ahuachapán, El Salvador.

SANDOVAL, E. 2002. Subjefe de Guardaparques del Parque Nacional El Imposible. Ahuachapán, El Salvador.

**Anexo1: Descripción de las 10 rutas utilizadas durante los tres muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.**

	<b>Descripción General</b>	<b>Distancia Total</b>	<b>Distancia entre cada pista</b>
<b>Ruta 1</b>	Esta ruta parte desde el lugar conocido como los enganches, hasta el límite sur del sector San Benito, la ruta cubre ambos lados del río Guayapa, predomina el hábitat abierto.	5.3 Km.	441 Mts.
<b>Ruta 2</b>	Inicia desde los enganches hasta el límite norte del sector san benito donde colinda con el sector campana, atraviesa montañas y por tramos del río "guayapa". El bosque abierto y el cerrado son los hábitats más predominantes.	4 Km.	333 Mts.
<b>Ruta 3</b>	A pesar de que está ruta pasa sobre el sendero de los turistas, las pistas para huellas no fueron colocadas sobre el sendero, esta ruta no pasa sobre ríos, solamente por dos quebradas. Predomina el bosque abierto y el cerrado.	3.2 Km.	266 Mts.
<b>Ruta 4</b>	Está ruta tiene como característica un suelo muy compacto, el final de esta ruta también marca el final del sendero para los turistas. El bosque abierto es el que más se observa.	4 Km.	333 Mts.
<b>Ruta 5</b>	Predomina el hábitat de bosque ripario pues esta trazada sobre el río el arenal y llega hasta el límite del sector al lugar conocido como piedra el filo.	5 Km.	416 Mts.
<b>Ruta 6</b>	Esta compuesta por un núcleo boscoso muy denso, el hábitat predominante es el bosque cerrado, cubre también esta ruta el río las escaleras desde su nacimiento.	4.2 Km.	350 Mts.
<b>Ruta 7</b>	La ruta fue diseñada sobre un camino vecinal que anteriormente comunicaba a los pobladores del cantón San Miguelito con el municipio de Tacuba. El bosque cerrado y el abierto se presentan casi en igual proporción.	3.4 Km.	283 Mts.
<b>Ruta 8</b>	Se le conoce con el nombre del "circuito", inicia en el casco del sector, recorre tres miradores, la ruta finaliza en el río Ixcanal. Hay una parte de bosque perturbado pero predomina el bosque cerrado.	7.8 Km.	650 Mts.
<b>Ruta 9</b>	La topografía es muy quebrada, a pesar de esto la vegetación es muy densa. Están cercanos algunos caseríos ubicados fuera del Parque. Predomina el hábitat de bosque cerrado.	8.5 Km	700 Mts.
<b>Ruta 10</b>	Es la ruta más larga, con topografía muy quebrada y de difícil acceso, pasa por el río Mashtapula donde colinda con el sector San Francisco. Definitivamente casi el 90% de su hábitat se clasifica como bosque cerrado.	9.2 Km.	770 Mts.

**Anexo 2: Hoja de datos obtenidos durante los 3 muestreos realizados en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, en los meses de marzo a mayo de 2002.**

*\*hb= Hábitat (ce= B. cerrado, ab= B. abierto, ri= B. ripario y pe= B. perturbado), Ef= Efectividad, hu=N° de huellas de "tigrillo".*

		Pista 1			Pista 2			Pista 3			Pista 4			Pista 5			Pista 6			Pista 7			Pista 8			Pista 9			Pista 10			Pista 11			Pista 12														
		Hb	ef	hu	hb	ef	hu	hb	ef	hu	hb	ef	hu	hb	ef	hu																																	
<b>R1</b>	<b>M1</b>	ri	+	4	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	pe	-	0	ab	-	0	ce	+	2	ab	-	0	ab	-	0	ab	+	2	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0			
	<b>M2</b>	Ab	-	0	Ce	+	3	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	pe	-	0	pe	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	+				
	<b>M3</b>	Ab	-	0	Ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	+	4	ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0			
<b>R2</b>	<b>M1</b>	Ab	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ab	+	4	ce	+	2	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ab	-	0			
	<b>M2</b>	Ab	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ab	-	0															
	<b>M3</b>	Ce	-	0	ri	-	0	ce	-	0	pe	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	+		ri	+																
<b>R3</b>	<b>M1</b>	Ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ce	+	4	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0												
	<b>M2</b>	Ce	-	0	ab	-	0	ce	+	6	ce	-	0	ab	+	5	ab	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0									
	<b>M3</b>	Ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	+	3	ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ab	-	0
<b>R 4</b>	<b>M1</b>	Ce	-	0	ce	-	0	Pe	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0															
	<b>M2</b>	Ce	-	0	ce	-	0	pe	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0															
	<b>M3</b>	Ab	-	0	ab	-	0	pe	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0
<b>R 5</b>	<b>M1</b>	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	+	4	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0
	<b>M2</b>	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0
	<b>M3</b>	ri	-	0	ri	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0
<b>R 6</b>	<b>M1</b>	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	ab	-	0	ce	+		ce	+		ce	+		ce	+	
	<b>M2</b>	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0
	<b>M3</b>	ri	-	0	ce	+	6	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ce	-	0	pe	-	0	ri	-	0	ce	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	ce	-	0	ce	-	0
<b>R 7</b>	<b>M1</b>	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0									
	<b>M2</b>	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	+	2	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0									
	<b>M3</b>	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0												
<b>R 8</b>	<b>M1</b>	pe	-	0	ce	+	6	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0																								
	<b>M2</b>	pe	-	0	ce	+	4	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0																					
	<b>M3</b>	pe	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0	ri	-	0																								
<b>R 9</b>	<b>M1</b>	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	pe	-	0	pe	-	0	ab	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0									
	<b>M2</b>	ce	-	0	ri	+	10	pe	-	0	ab	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0															
	<b>M3</b>	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ri	-	0	ri	-	0	pe	-	0	ab	-	0	pe	-	0	pe	-	0	pe	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0
<b>R10</b>	<b>M1</b>	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	+		ri	+																									
	<b>M2</b>	ce	-	0	ce	+	5	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0																		
	<b>M3</b>	ce	-	0	ce	-	0	ab	-	0	ce	+	2	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ce	-	0	ri	-	0	ri	-	0												

**Anexo 3: Hoja de reportes de *Leopardus wiedii* con sus respectivas coordenadas, encontradas en el sector San Benito del Parque Nacional El Imposible, durante los meses de marzo a mayo de 2002.**

<b>Punto</b>	<b>descripción</b>	<b>muestreo</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altura</b>
1	B. ripario, ruta 1, pista1	1	13°49'21"N 89°55'56"W	428
2	B. cerrado, ruta 1, pista 7	1	13°49'06"N 89°56'20"W	440
3	B. abierto, ruta 1, pista 10	1	13°49'14" N 89°56'10"W	441
4	B. abierto, ruta 2, pista 6	1	13°49'25"N 89°55'49"W	618
5	B. cerrado, ruta 2, pista 7	1	13°49'25"N 89°55'52"W	618
6	B. cerrado, ruta 3, pista 9	1	13°49'44"N 89°56'11"W	526
7	B. ripario, ruta 5, pista 7	1	13°50'11"N 89°55'54"W	627
8	B. cerrado, ruta 8, pista 9	1	13°50'24"N 89°56'49"W	994
9	B. ripario, ruta 10, pista12	1	13°50'12"N 89°57'25"W	407
10	B. cerrado, ruta 1, pista 2	2	13°49'14"N 89°56'12"W	439
11	B. ripario, ruta 1, pista 12	2	13°48'52"N 89°56'09"W	610
12	B. cerrado, ruta 3, pista 3	2	13°49'31"N 89°56'05"W	528
13	B. abierto, ruta 3, pista 7	2	13°49'39"N 89°56'12"W	529
14	B. abierto, ruta 7, pista 5	2	13°50'47"N 89°56'26"W	983
15	B. cerrado, ruta 8, pista 6	2	13°50'26"N 89°56'28"W	1023
16	B. cerrado, ruta 8, pista 8	2	13°50'15"N 89°57'00"W	921
17	B. ripario, ruta 9, pista 7	2	13°50'33"N 89°56'28"W	578
18	B. cerrado, ruta 10, pista7	2	13°50'10"N 89°57'18"W	622
19	B. cerrado, ruta 1, pista 6	3	13°49'07"N 89°56'20"W	430
20	B. cerrado, ruta 2, pista12	3	13°49'22"N 89°56'01"W	420
21	B. cerrado, ruta 3, pista 7	3	13°49'42"N 89°56'10"W	439
22	B. cerrado, ruta 6, pista 2	3	13°49'47"N 89°56'05"W	533
23	B. cerrado, ruta 10, pista4	3	13°50'09"N 89°57'23"W	827

