



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**  
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO

**REPÚBLICA DEL ECUADOR**

**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**  
**UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS PÚBLICAS**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

**CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA VEHICULAR AL PARQUE  
NACIONAL COTOPAXI PARA UNA SOSTENIBILIDAD  
AMBIENTAL**

**Autor:** Raúl Fernando Fernández Zambrano

**Tutor:** Dr. Andrés Abad

Quito, julio 2019



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**  
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO



**No.208- 2019.**

## ACTA DE GRADO

En el Distrito Metropolitano de Quito, hoy a los veinticinco días del mes de abril del año dos mil diecinueve, **RAUL FERNANDO FERNANDEZ ZAMBRANO**, portador del número de cédula: 1711694149, **EGRESADO DE LA MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS PÚBLICAS (2017-2019)**, se presentó a la exposición y defensa oral de su Artículo Científico, con el tema: **“CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA VEHICULAR AL PARQUE NACIONAL COTOPAXI PARA UNA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL”**, dando así cumplimiento al requisito, previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN GERENCIA DE EMPRESAS PÚBLICAS**.


Habiendo obtenido las siguientes notas:

Promedio Académico:	8.80
Artículo Científico Escrito:	8.60
Defensa Oral Artículo Científico:	9.90

**Nota Final Promedio:** 9.02

En consecuencia, **RAUL FERNANDO FERNANDEZ ZAMBRANO**, se ha hecho acreedora al título mencionado.

Para constancia firman:

  
**Mgs. Carlos Paladines.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

De conformidad con la facultad prevista en el estatuto del IAEN CERTIFICO que la presente es fiel copia del original



Fojas 11

Fecha **13 JUN 2019**  
Secretaría General

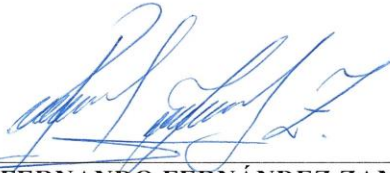
  
**Dra. Caterina Tuci.**  
**MIEMBRO**

  
**Dra. Sofia Cordero.**  
**MIEMBRO**

  
**Abg. Ximena Carvajal Chiriboga.**  
**DIRECTORA DE SECRETARÍA GENERAL**

## **AUTORÍA**

Yo, Raúl Fernando Fernández Zambrano, con CC 171169414-9, declaro que las ideas, juicios, valoraciones, interpretaciones, consultas bibliográficas, definiciones y conceptualizaciones expuestas en el presente trabajo, así como los procedimientos y herramientas en la investigación, son de absoluta responsabilidad del autor del trabajo de titulación. Asimismo, me acojo a los reglamentos internos de la universidad correspondientes a los temas de honestidad académica.



---

**RAÚL FERNANDO FERNÁNDEZ ZAMBRANO**

**CC: 171169414-9**

## **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) la publicación de este trabajo de titulación, de su bibliografía y anexos, como artículo en publicaciones para lectura seleccionada o fuente de investigación, siempre dando a conocer el nombre del autor y respetando la propiedad intelectual del mismo.

Quito, 25 de abril de 2019



---

**RAÚL FERNANDO FERNÁNDEZ ZAMBRANO**

CC: 171169414-9

## **Resumen**

Esta investigación se focaliza en dar directrices para la regulación y control para la modalidad de ingreso vehicular al Parque Nacional Cotopaxi (PNC) ya que su alto grado de visitación está saturando y desgastando los recursos naturales en esta área protegida, por lo tanto se proyectó un modelo que aseguró el número idóneo de ingreso de vehículos determinando la Capacidad de Carga Turística Vehicular (CCTV) identificando sus condiciones físicas, ambientales y administrativas, como evidencia se registra un promedio de ingresos diario actual de 128 vehículos, excediendo a la CCTV propuesta en base a una sostenibilidad ambiental en 211,14% por lo que se desea brindar esta herramienta de manejo, gestión y desarrollo para la conservación eficiente sin degradación de los recursos naturales del PNC a un periodo a corto y mediano plazo.

### **Palabras clave**

Capacidad de Carga Turística, Carga Vehicular, Sostenibilidad Ambiental, Parque Nacional Cotopaxi, Servicio Turístico.

## Índice de contenidos

### Tabla de contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
<b>Marco teórico .....</b>	<b>8</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>20</b>
<b>Caso de estudio.....</b>	<b>25</b>
<b>Análisis.....</b>	<b>30</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>37</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>39</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>42</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>47</b>

### Índice de Tablas

<b>Tabla No. 1. Metodologías investigadas .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla No. 2. Características administrativas del PNC.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla No. 3. Descriptores geográficos del Sendero.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla No. 4. Ingreso mensual al PNC 2012-2018.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla No. 5. Factores de Corrección Físico y Ambiental.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla No. 6. Capacidad de Manejo Administrativo.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla No. 7. Determinación de la CCTV al PNC.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla No. 8. Ingreso mensual al PNC 2017-2018 .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla No. 9. Propuesta de servicios turísticos al PNC .....</b>	<b>38</b>

## **Índice de Gráficos**

<b>Gráfico No. 1. Mapa del Parque Nacional Cotopaxi.....</b>	<b>6</b>
<b>Gráfico No. 2. Perfil del ecoturista.....</b>	<b>12</b>
<b>Gráfico No. 3. Tipos de Vehículos.....</b>	<b>20</b>
<b>Gráfico No. 4. Factores de Corrección.....</b>	<b>23</b>
<b>Gráfico No. 5. Ingresos al PNC 2012-2018.....</b>	<b>24</b>
<b>Gráficos No. 6. Fraccionamiento sendero del PNC.....</b>	<b>27</b>
<b>Gráficos No. 7. Tendencia de ingresos al PNC.....</b>	<b>30</b>
<b>Gráficos No. 8. Indicadores levantados en campo .....</b>	<b>36</b>

## **Lista de Acrónimos**

**AP: Área Protegida**

**CCT: Capacidad de Carga Turística**

**CCTFV: Capacidad de Carga Turística Física Vehicular**

**CCTRV: Capacidad de Carga Turística Real Vehicular**

**CCTEV: Capacidad de Carga Turística Efectiva Vehicular**

**CCTV: Capacidad de Carga Turística Vehicular**

**CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe**

**CM: Capacidad de Manejo**

**FC: Factores de Corrección**

**MAE: Ministerio del Ambiente**

**MINTUR: Ministerio de Turismo**

**PANE: Patrimonio de Áreas Naturales del Estado**

**PNC: Parque Nacional Cotopaxi**

**SNAP: Sistema nacional de Áreas Protegidas del Ecuador**

## Introducción

En las últimas décadas, el turismo de naturaleza cuya motivación principal es la “*observación y apreciación de la naturaleza, así como de las culturas tradicionales*” ha experimentado un crecimiento significativo (OMT, 2002a). El turista ya no solo busca turismo de sol y playa, sino que requiere, además, grandes espacios abiertos donde la experiencia natural y la calidad paisajística sean únicas (OMT, 2002b).

Todos estos requerimientos de una experiencia turística natural se pueden encontrar en las Áreas Protegidas (AP), áreas cuyos atractivos turísticos naturales son merecedores de especial cuidado para su protección y conservación, estas áreas naturales generan una constante demanda de visitantes, generando un efecto de un constante deterioro, erosión, y contaminación biofísicas del atractivo turístico.

Desde la creación de la primera AP en el mundo en 1872 el Parque Yellowstone en los Estados Unidos, la concepción para proteger y cuidar estas áreas ha evolucionado. Al inicio las AP fueron declaradas principalmente para cumplir propósitos recreativos; más tarde, se reconoció el valor de estos espacios y se incorporó el interés de preservarlos para proteger la vida silvestre y humana (Jeffery, 2003).

Ciertas AP en el Ecuador han sido el principal motor de desarrollo del turismo para el país, ya que atraen a centenares de visitantes específicamente por sus atractivos, riquezas naturales, paisajísticas y culturales (MAE, 2012). Según la CEPAL las áreas protegidas representan el mayor potencial atractivo turístico que tiene el Ecuador. Las áreas protegidas del Ecuador son el principal destino turístico interno del país, al año 2016 recibieron alrededor de 2 millones de visitantes, 1 de cada 13 ecuatorianos visitó las áreas protegidas y el 68% de turistas extranjeros manifiestan que su principal motivación para visitar el Ecuador son las áreas protegidas que dispone el país (MAE, 2016); (INEC, 2015).



El Parque Nacional Cotopaxi (PNC) pertenece al Sistema Nacional de Áreas (SNAP<sup>1</sup>), que está en el subsistema de Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE) y que es administrado a través del Ministerio del Ambiente (MAE), la cual resulta ser la AP turística más visitada en el Ecuador continental y dentro de su jerarquización de visitación como destino se encuentra en el quinto lugar más visitado después de: 1. Quito, 2. Galápagos, 3. Cuenca, 4. Otavalo. El PNC como destino turístico<sup>2</sup> tiene alrededor de 200.000 mil visitantes promedio por año tanto nacionales y extranjeros.

El PNC es un área protegida que está situada en los límites de las provincias de Cotopaxi, Pichincha y Napo; cuenta con una superficie de 33.393 hectáreas, su declaración como parque nacional data del año 1975 (MAE, 2012), su rango altitudinal está en el rango de 3400 a 5897 msnm, su temperatura varía de 0°C a 20°C; tiene un promedio anual de precipitaciones de 500 a 1500 mm (INHAMI, 2017).

Su mayor atractivo turístico es indudablemente el volcán Cotopaxi (5897 msnm), dentro del parque además encontramos a los volcanes Morurco (4880 msnm) y Rumiñahui (4722 msnm), en infraestructura y otros atractivos turísticos cuenta con: garita de control de ingreso, áreas recreativas, centro de interpretaciones, área de camping, picnic, baterías sanitarias, parqueaderos, senderos, lagunas de: Limpiopungo, Santo Domingo y Cajas y las ruinas arqueológicas Pucara-El Salitre (MAE, 2017).

El PNC dispone de un sendero-vía que es utilizado para el desplazamiento y circulación en el interior del parque, el mismo que es susceptible a la

---

<sup>1</sup> Conjunto de áreas naturales protegidas que garantizan la cobertura y conectividad de ecosistemas importantes en los niveles terrestre, marino y costero marino, de sus recursos culturales y de las principales fuentes hídricas. (MAE, 2016).

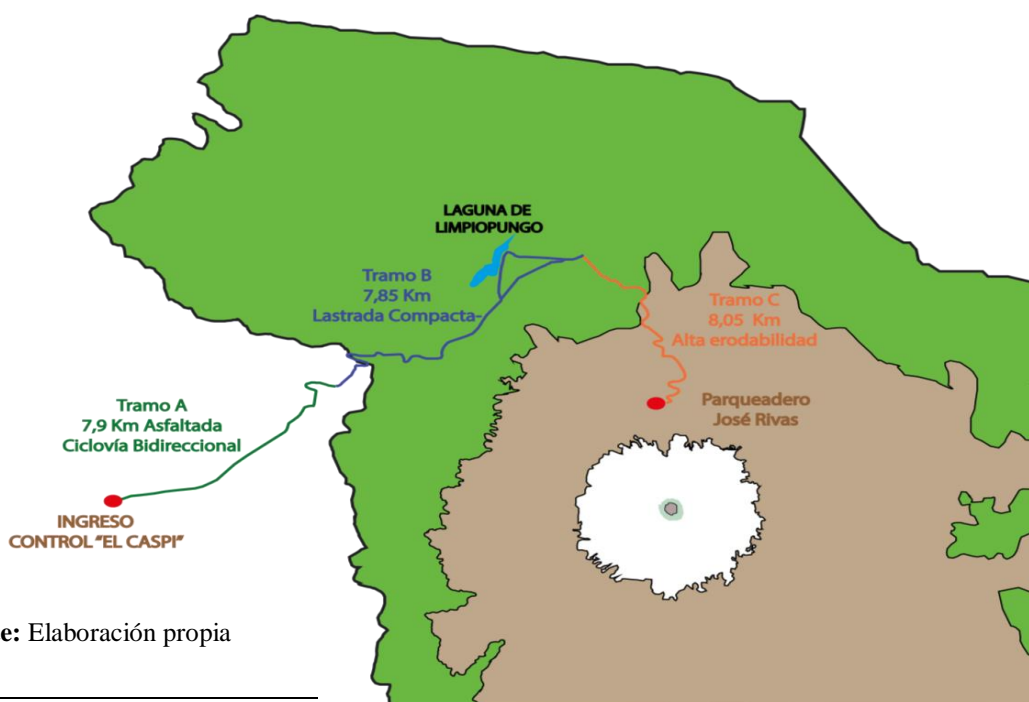
<sup>2</sup> Espacio geográfico determinado con características y rasgos particulares que cuenta con atractivos turísticos, servicios turísticos y accesibilidad (SECO, 2014).

actividad turística<sup>3</sup>, la vía está implantada transversalmente al parque con una distancia de 23,80 km, desde su registro "El Caspi" hasta el parqueadero del refugio "José Rivas". En el área de registro "El Caspi" cuenta con parqueaderos, baterías sanitarias, centro de interpretaciones, oficinas administrativas, el refugio "José Rivas" es una infraestructura recientemente remodelada la misma que fue en el 2015 la que cuenta con servicios de alimentación y hospedaje, por lo general las personas que pernoctan en el refugio son montañistas que desean ascender a la cumbre al volcán Cotopaxi.

Este sendero atraviesa algunas áreas de reservas forestales y zonas en las cuales es posible acampar.; Actualmente el ingreso no tiene ninguna tarifa económica por lo que este incentivo impulsa a la masiva visitación tanto por nacionales y extranjeros.

Los turistas pueden realizar una serie de actividades como: caminata, fotografía, observación de aves, camping, trekking, entre otras, para su ingreso en el AP es requirente el uso de cualquier medio de transporte de modalidad liviana para el desplazamiento al interior.

**Gráfico No. 1. Mapa del Parque Nacional Cotopaxi**



**Fuente:** Elaboración propia

<sup>3</sup> Comprende aquellos actos que realizan las personas para que puedan acontecer hechos de carácter turístico-recreacional (Angulo, 2007).

La fragilidad extrema de estos tipos de ecosistemas únicos, obliga por lo tanto a calcular el número máximo de visitantes e infraestructura que puede soportar el destino, para evitar que se provoquen efectos, desgastes o impactos de los recursos (Ceballos, 1996). En particular siendo el medio de ingreso y de visita el acceso vehicular, en el caso del PNC, es necesario comprender cuales tipos de afectaciones que estos conllevan. Por lo tanto, se ha decidido calcular la Capacidad de Carga Turística Vehicular (CCTV) basada en el cálculo de la Capacidad de Carga Turística (CCT) de Cifuentes (1992, pág. 14) definida como *“la búsqueda de establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área en base a las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presenta el área en el momento del estudio”*. Metodología que se implementó a nivel internacional en varias áreas protegidas de Latinoamérica y a la par en el Ecuador al Parque Nacional Galápagos alrededor de los años 90.

La propuesta de la presente investigación se basa en la aplicación del modelo de análisis y que es una variante de la Capacidad de Carga Turística (CCT), que es la determinación de la Capacidad de Carga Turística Vehicular (CCTV), metodología no desarrollada y que no tiene precedentes anteriores en Ecuador, con lo que se pretende es determinar el número idóneo de vehículos que puede recibir el PNC en base a sus componentes: físicos, ambientales y administrativos.

Con la finalidad de determinar el grado de aprovechamiento y el límite máximo de vehículos que podrían ingresar al PNC para mantener una reducida repercusión sobre los recursos con la intención de minimizar los impactos y mantener la sostenibilidad ambiental del sistema.

Esto porque, el turismo debe ser parte de la estrategia de manejo en las áreas protegidas, en la cual una responsabilidad adicional de los administradores, debe ser aquella de transmitir y mantener activo el concepto de sostenibilidad y de conservación

al público visitante, a través de instrumentos ciertos y científicamente válidos, que puedan coadyuvarlo en estas tareas.

## Marco teórico

### Sostenibilidad Ambiental

La educación ambiental, surgida en los años '70, como respuesta a la crisis ambiental, debe entenderse como un proceso que facilita la comprensión de las realidades del medioambiente, con la finalidad que *“el individuo posea una adecuada conciencia de dependencia y pertinencia”* con su respectivo entorno y que se sienta responsable de su *uso adecuado* y de la conservación de los ecosistemas (Alea García, 2005: 1).

El medio ambiente se convierte, así en una temática de investigación a consecuencia del deterioro de los recursos naturales y la afectación a los ecosistemas, en su funcionalidad. De esta manera, la atención de la comunidad científica se centra en la creciente degradación ambiental, que no solo pone en crisis las condiciones de vida del planeta sino hasta la adaptación humana.

Ante la preocupación mundial sobre las graves y diversas problemáticas ambientales que enfrenta el planeta, surge como alternativa la teoría de desarrollo Sostenible, concepto que aunque se había manejado con anterioridad, adquirió verdadera importancia en 1987, gracias al reporte *Nuestro Futuro Común*, Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocido también como *Informe de la Comisión de Brundtland*, en la cual se definió el desarrollo Sostenible como *“aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias”* (Alea García, 2005: 5).

El concepto de desarrollo sostenible, ha generado así, aparentemente, una visión innovadora para la humanidad en este nuevo siglo, ya que es un concepto que propone sea la protección de la naturaleza, que además de la equidad social presente y futura. El desarrollo sostenible no debate ni discute sobre sistemas políticos o económicos, sino que, a partir del medio ambiente, *postula un cambio social pacífico y gradual*, que de manera organizada y planificada *se modifique nuestra relación con la naturaleza, con nosotros mismos y con la sociedad* (Ramírez, Alfredo; Sánchez, Manuel, 2003). EL concepto en los años se ha ampliado y se ha utilizado en varios sectores económicos entre los cuales está el turismo. Así que el turismo sostenible “*constituye todas las formas de desarrollo turístico, gestión y actividad que mantienen la integridad ambiental, social y económica, así como el bienestar de los recursos naturales y culturales a perpetuidad*” (FNNP y Suarez, 1993, pág. 192).

En el marco de la aplicación de la sostenibilidad y preservación de la naturaleza, a nivel internacional la creación de áreas protegidas fue uno de los instrumentos más utilizados, por otro lado, las áreas protegidas, en las Américas nacieron con la finalidad de ser una alternativa al turismo cultural europeo y un medio de reconocimiento del Estado, y de su identidad (Rivera y Rodríguez Luis, 2012, pág. 246). Un Área Protegida según (Dudley, 2008) “*son espacios geográficos claramente definidos, reconocidos y gestionados, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios eco-sistémicos y de sus valores culturales asociados*”.

La creación de las áreas protegidas, en el Ecuador, ha estado ligada a diferentes factores de tipo político y estratégico, para la conservación de sistemas con fuerte riesgo de degradación además se han incluido conceptos como la conservación de la naturaleza

y el derecho a la misma, citada en la constitución del 2008, en el que se incluye a las áreas naturales protegidas, como instrumento para lograr dicho derecho.

En el Ecuador las AP representan aproximadamente el 20% del territorio nacional conservado (MAE, 2016) en las cuales se encuentran: 12 parques nacionales, 10 refugios de vida silvestre, 9 reservas ecológicas, 6 reservas marinas, 6 áreas naturales de recreación, 5 reservas biológicas, 4 reservas de producción de flora y fauna, 2 áreas ecológicas de conservación, 1 reserva geobotánica (MAE, 2018). En julio de 1959 se estableció el Parque Nacional Galápagos como la primera área protegida del país y por sus características particulares a escala mundial, fue reconocida como Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO, en 1978 (Bucheli García, 1999).

Las AP están consideradas como una de las mejores alternativas para la conservación de la biodiversidad biológica donde estas se desarrollan, ya que constituyen muestras representativas de la mega diversidad natural que tiene el Ecuador, muchas de estas se protegen con carácter intangible, cuidando los ecosistemas, procesos sucesionales<sup>4</sup> y evolutivos de la flora y de la fauna, y su paisaje, los que deben ser cuidados pero esto no implica que no se puedan o deban realizar intervención alguna, por lo que sí se permite es el ingreso de visitantes para fines recreativos, culturales, científicos y educativos (MAE, 2018, págs. 4, 5).

### **Ecoturismo**

“Toda forma de turismo basado en la naturaleza en la que la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales” (OMT, 2002a).

El ecoturismo como modalidad turística es una actividad muy compleja. Por eso es necesario que su desarrollo se lleve a cabo de la manera más ordenada posible,

---

<sup>4</sup> Sustitución a lo largo del tiempo de unas especies por otras.

intentando reducir todos aquellos impactos que puedan repercutir negativamente en el mismo. Por tal motivo, es necesaria su planificación, un proceso que implica la elección de un *“futuro deseable entre una serie de alternativas y la aplicación de estrategias y medidas que logren el resultado esperado”*. Una de las principales y necesarias estrategias para desarrollar de forma sostenible el ecoturismo es que las áreas protegidas sobre las que se apoya la actividad turística tengan una gestión efectiva, respetando una serie de etapas y mecanismos que garanticen la conservación y hagan compatible el uso turístico con la preservación de los recursos. *“El turismo en áreas protegidas depende de que se mantengan unas condiciones ambientales y culturales de alta calidad”* (Serrano, 2011, pág. 9).

En las últimas décadas el turismo ha contribuido de manera significativa al desarrollo económico, social y cultural en un variado número de destinos turísticos a escala mundial, los mismos que se han convertido en una actividad altamente lucrativa para los operadores y prestadores de servicios turísticos. Es por este motivo que se ha dado mayor interés en conocer al fenómeno turístico con el propósito de establecer los fundamentos que permitan una adecuada comprensión del turismo actual y sus tendencias con un óptimo aprovechamiento de cada área de esparcimiento, proyectándose para un desarrollo sostenible.

Al implementar el ecoturismo en un área protegida, se demuestra que el turismo no tiene que ser necesariamente masivo y destructivo y que, aunque en un frágil ambiente el desarrollo sostenible sí puede funcionar. Es importante tener presente que el ecoturismo es una actividad compuesta entre la naturaleza y la experiencia turística que involucran a la gran mayoría de los sectores productivos de la sociedad. Quizás esta sea la palabra turística que comercialmente ha tenido más éxito en el desarrollo y mercadeo de una actividad turística novedosa y no convencional, asociada al aprovechamiento

máximo de los recursos naturales y culturales de una determinada área; el ecoturista considera su satisfacción del destino por la experiencia alcanzada, por lo general el perfil del ecoturista está interesado en tener contacto directo con la naturaleza, prefiere un servicio personalizado e interesado en el cuidado y protección del área donde desarrolla su actividad turística (Báez A. , 1996).

Gráfico No. 2. Perfil del ecoturista



**Fuente:** (Báez A. , 1996), Ecoturismo/Turismo Responsable: el caso de Costa Rica. *Turismo Responsable*.

Elaboración propia

Actualmente en las AP del Ecuador se desarrolla el ecoturismo. En la aplicación del modelo ecoturístico, el Ecuador requiere que los administradores de las AP deban controlar los impactos negativos, generado por parte del uso turístico y por ende tomar medidas, para asegurar que el número creciente de visitantes y que no se provoque daños en la biodiversidad del área. Entre estas medidas se incluye el desarrollo de sistemas de monitoreo y control hacia los visitantes, educación continua y conciencia



ambiental (Rodríguez, Lindberg, y Garzón, 2008).

El turismo, como actividad económica, puede ser ampliamente beneficioso pero también puede considerarse como destructivo si no es planificado y manejado adecuadamente, debido a que puede acabar con la riqueza de los patrimonios naturales y culturales de cualquier país (Andino, 2012, págs. 1, 2).

El turismo debe ser parte de la estrategia de manejo en las áreas protegidas, una responsabilidad adicional de los administradores es la de transmitir el concepto de sostenibilidad y de conservación al público visitante. Sin un apoderamiento por parte del público existe el riesgo de fracasar en el modelo de sostenibilidad ambiental que se desea llegar en un período a corto plazo. *“El vínculo entre el turismo y las áreas protegidas es inevitable ya que en estas desarrollan una biodiversidad de flora y fauna y es constantemente visitada para realizar actividades relacionadas al ecoturismo”* Rodríguez, Lindberg, y Garzón, 2008, pág. 27, 28).

El turismo en las áreas protegidas es una actividad que genera beneficios y recursos económicos con participación y actividad de las comunidades locales, sin embargo, también constituyen una amenaza para la conservación de estos sitios que generan esos beneficios; esta amenaza se debe primordialmente a la falta de capacidad de manejo turístico, modelos de gestión y organización territorial (Rodríguez, Lindberg, y Garzón, 2008, pág. 41).

### **Diversidad y áreas protegidas en el Ecuador**

El crecimiento de la visitación en las AP a escala mundial ha sido el tema de debate para la regulación, restricción y organización para el adecuado manejo de este fenómeno que indudablemente también se replica en las áreas protegidas del Ecuador. Estudios de la máxima autoridad que promueve y regula el turismo en el país, han encontrado que estas áreas son los destinos favoritos para desarrollar actividades de

ecoturismo, turismo de naturaleza, de aventura y de esparcimiento de modalidades de mayor aceptación en el turismo receptivo extranjero (MAE, 2017).

El Ecuador, país mega diverso y único en el centro del mundo, es reconocido a escala mundial por su riqueza, variedad y diversidad por la flora y fauna en cada metro cuadrado. Esta realidad es posible gracias a su ubicación geográfica en el centro del mundo, atravesado por la cordillera de los Andes y la línea ecuatorial, que divide al país en los hemisferios norte y sur. En una pequeña porción de territorio concentra una gran diversidad del planeta, por ello ha sido considerado *país de los cuatro mundos* como lo ha declarado el Ministerio de Turismo (MINTUR, 2015). El Ecuador cuenta con las Islas Galápagos, Costa, Andes y Amazonia; dentro de estas regiones se desarrolla una fauna y flora privilegiadas que “concentra un 10% de todas las especies de plantas que existen alrededor del mundo” (MAE, 2017, pág. 6).

Es un país que posee una superficie en bosques de 19 millones de hectáreas (MAE, 2017), cuenta con una gran riqueza natural y paisajística, posee 55 áreas protegidas (AP) incluyendo al Parque Nacional Galápagos.

El SNAP es el conjunto de áreas naturales protegidas que garantizan la cobertura y conectividad de ecosistemas importantes en los niveles terrestre, marino y costero, las AP determinadas por el Ecuador están sujetas a un marco legal e institucional definido para garantizar la conservación, recuperación o preservación de las particularidades y riquezas medioambientales y culturales (MAE, 2012, Página Web: <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/reporte-de-visitas#>).

MAE cuenta con ocho categorías de protección que son parques nacionales, reservas biológicas, una reserva geobotánica, reservas de producción de fauna, refugios de vida silvestre, reservas marinas, áreas nacionales de recreación y un área de

conservación municipal. En este espacio se realiza investigación, monitoreo y turismo para su administración, mantenimiento y protección (MAE, 2016).

De acuerdo a la categorización del MAE, parque nacional es la categoría máxima que se le puede dar a un área protegida.

Es un espacio natural de alto valor natural y cultural, poco alterado por la actividad humana que, en razón de sus excepcionales valores naturales, de su carácter representativo, la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, merece su conservación una atención preferente y se declara de interés general de la nación por ser representativo del patrimonio natural (Mapama, 2017). Obtenido <https://www.miteco.gob.es/es/red-parques-nacionales/la-red/caracteristicas.aspx>

Los objetivos principales que tienen los parques nacionales son la conservación de la biodiversidad y los recursos genéticos en su estado natural, sus muestras representativas de los ecosistemas, comunidades bióticas y biogeográficas del país, además de brindar las oportunidades recreativas en la naturaleza y complementarias con la interpretación ambiental. Estas áreas poseen varios ecosistemas, los cuales se caracterizan por la diversidad de especies de flora y fauna, rasgos geológicos y habitat; las actividades prioritarias están relacionadas con la investigación y monitoreo ambiental, lo que hace factible el desarrollo del ecoturismo y de actividades de apoyo para un desarrollo social, económico y cultural en las áreas donde se desarrollan con un enfoque primordial para la conservación de los recursos naturales (Rodríguez, Lindberg, y Garzón, 2008)

### **Capacidad de Carga Turística.**

Entre los diferentes marcos y metodologías que se han establecido adicional para medir la Capacidad de Carga Turística CCT para el manejo y uso público en parques naturales, reservas ecológicas, playas, etc. se encuentran: Espectro de oportunidades de Recreación (ROS), Límites de Cambio Aceptable (LAC), Manejo del Impacto del Visitante (VIM), Protección del Recurso y de la Experiencia del Visitante (VERP),

entre otras. Aunque conforman dos grupos de enfoques conceptuales distintos, ya que la CCT está basada en un marco de investigación cuantitativo por lo que no necesita establecer ninguna hipótesis más que definir claramente las variables claves y factores de corrección mientras que las otras metodologías se basan en un marco investigativo de forma cualitativa por lo que se considera la percepción, lineamientos, políticas y actividades las mismas que pueden ser combinadas en el logro de los resultados deseados procediendo de forma complementaria con la metodología de determinación numérica para la regulación turística, por lo que estas metodologías pueden funcionar como un sistema de regulaciones que garantice la sostenibilidad ecológica de la visita (Báez y Acuña, 2003; Prado, 2014).

**Tabla No. 1. Metodologías investigadas**

<b>Nombre metodología</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Autores</b>	<b>Método</b>
Espectro de Oportunidades de Ocio y Recreación	ROS	Clark y Sankey - 1978	Cualitativo
Gestión o Manejo del Impacto de Visitantes	VIM	Loomis y Graefe - 1990	Cualitativo
Experiencia del Visitante y Protección del Recurso	VERP	Payne y Graham - 1993	Cualitativo
Límites de Cambio Aceptable	LAC	Lindberg, Stankey - 1985	Cualitativo
Determinación de CCT	CCT	Cifuentes-1992	Cuantitativo

**Fuente:** (Báez y Acuña, 2003). *Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas*. México. Elaboración Propia

La Capacidad de Carga Turística (CCT) es una metodología muy utilizada para determinar la sostenibilidad ambiental en el campo de la ecología; desde hace varias décadas los investigadores del turismo han utilizado esta para referirse al número máximo de turistas que pueden albergar un área de destino.

Se debe determinar la CCT como un primer indicador base para la buena gestión administrativa integrada; autor como (Valdemoro, 2005, pág. 21) y (Jiménez y Osorio,

2007, pág. 509) establecen la densidad de visitantes como una variable clave para la planificación de las zonas turísticas.

La palabra capacidad sugiere, en sentido estricto, la posibilidad de atender o acomodar en un determinado espacio (O'Reilly, 1991, pág. 115), y capacidad de carga turística define que es el número máximo de visitantes que pueden usar un espacio sin una “alteración inaceptable del medio físico y sin una disminución en la calidad de la experiencia conseguida por los visitantes” (Mathieson, A; Wall, G, 1982, págs. 267, 268).

Autor como (Echamendi, 2001, pág. 14) que han investigado sobre la CCT apuntan que no se debe considerar una sola capacidad de carga sino varias, en función de los impactos que produce el turismo.

El cálculo de la CCT es determinado por la metodología de Cifuentes (1992) que busca establecer “*el número máximo de visitas que puede recibir un área con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio*”. Para establecerlo se consideran tres niveles consecutivos: Capacidad de Carga Física (CCF), Capacidad de Carga Real (CCR), Capacidad de Carga Efectiva (CCE) y la Capacidad de Manejo (CM), (Cifuentes, 1992).

La CCF es el límite máximo de visitas que se pueden soportar el sitio durante la visita en el periodo de un día. La CCR es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF tras someterlo a varios Factores de Corrección (FC) definidos en función de las características intrínsecas del área de estudio. La CCE es el límite máximo de visitas que se puede permitir en función de ordenarlas y manejarlas, se obtiene comparando la CCR con la CM de la administración del área, en la que se define como la suma de condiciones que la administración del área protegida necesita para poder cumplir con sus funciones y objetivos. Por lo tanto, la totalidad de la CCT es

la capacidad corregida de la inmediata anterior (Cayot, L; Cifuentes, M; Amador, E; Cruz, E; Cruz, F., 1996).

Por lo que su relación es:  $CCF \geq CCR \geq CCE$ .

De esta manera, determinaríamos que la CCT representa la cantidad o “*volumen máximo de personas que pueden hacer uso de un emplazamiento determinado, sin provocar alteración irreversible al entorno natural del mismo y sin que se produzca un deterioro evidente en la calidad de la experiencia de los visitantes*”. Es una herramienta de gestión para medir el impacto del turismo en sitios de visita de turistas a las áreas naturales protegidas (Soria-Díaz y Soria-Solano, 2015, pág. 26).

La Capacidad de Carga Turística “*no es un número estable sino un valor dinámico que se convierte en una herramienta útil para la gestión de un territorio*” (Gore, 2007).

En la presente investigación se replantea a la metodología original de la Capacidad de Carga Turística CCT de Cifuentes (1992) por lo que se propone primordialmente determinar la cantidad idónea de vehículos que puedan acceder específicamente al PNC por lo que se modificó y replanteó la metodología a la cual se plantea la Capacidad de Carga Turística Vehicular (CCTV). La misma que se enfoca en el control, regulación y administración del ingreso vehicular por lo que se realizó la determinación de las capacidades físicas, reales y efectivas vehiculares al sendero-vía del PNC.

La CCTV es un instrumento que contribuirá a la gestión y conservación eficiente del territorio haciendo que los senderistas tengan una experiencia de calidad y puedan satisfacer sus expectativas además de conocer el número diario máximo de vehículos-visitantes que pueden albergar, sin provocar la pérdida o degradación de los recursos y sin que disminuya el grado de satisfacción del visitante (Tudela, Luz; Ana, Giménez,

2008).

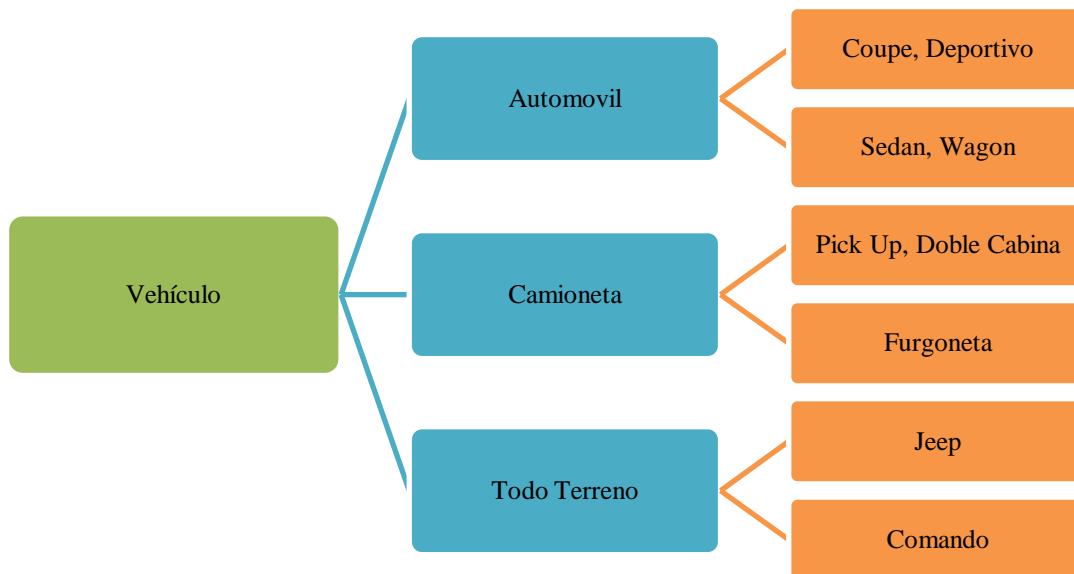
Cada visitante que desea ingresar al PNC por lo general usa su vehículo personal por este motivo se plantea regular el ingreso vehicular a este atractivo turístico, ya que el inconveniente enfocado en este modelo turístico es la contaminación que están provocando el ingreso de estos, además que generan una contaminación ambiental, saturación, desprendimiento de la capa vegetal del sendero y tráfico al interior del PNC, por lo que la presente investigación propone regular el acceso vehicular, restringiendo a los vehículos de forma sostenible focalizado en los factores ambientales y físicos propios del PNC.

No es posible la restricción y prohibición total del ingreso vehicular por lo que se pretende reducir el uso masivo de vehículos al interior del parque, lo más idóneo sería promover una movilidad sostenible<sup>5</sup> la misma que promueva practicas responsable y con personas sensibilizadas hacia el cuidado del medioambiente, las misma que si desean ingresar al PNC puedan desplazarse a pie, en bicicleta, vehículos híbridos o eléctricos o por ultimo reducir el uso de vehículo particulares para el uso de un transporte público masivo para el desplazamiento al interior del PNC, dentro la presente investigación el término vehículo contempla e integra: Automóvil, Camioneta, Todo Terreno, (Furgoneta o Van que son utilizadas para el desplazamiento turístico están enmarcadas en el tipo de Camioneta con una capacidad máxima de 10 pasajeros).

---

<sup>5</sup> Movilidad Sostenible; es un modelo de movilidad que no causa un impacto negativo sobre las condiciones del medio ambiente y que se preocupa por el bienestar y la calidad de vida de las personas en armonía con el planeta Tierra (Zuluaga, 2017).

Gráfico No. 3. Tipos de Vehículos



**Fuente:** Resolución de la Agencia Nacional de Tránsito 86, Registro Oficial Suplemento 36 de 05-ago.-2013.

Elaboración Propia

### Metodología

Algunos de los métodos investigados para el desarrollo de un turismo sostenible se enfocan en investigaciones cualitativas las mismas pueden ser estrategias de acción a mediano y largo plazo, por lo tanto la presente investigación se enmarca en un método cuantitativo exploratorio en el que no hay la necesidad de la formulación de la hipótesis, solo es necesario analizar las variables claves y cuyo cálculo requiere recopilar una serie de datos a ser verificados y determinados en campo para su deducción y desarrollo.

La CCTV es determinada por los factores físicos, ambientales y administrativos de cada área por lo que el sendero que dispone el PNC de 23,80 km al mismo que fue fraccionado en tres tramos A, B y C principalmente fraccionados por su grado de erodabilidad y dificultad de desplazamiento.



Para la determinación de la CCTV es requirente la determinación de la Capacidad de Carga Física Vehicular (CCFV), Capacidad de Carga Real Vehicular (CCRV) y Capacidad de Carga Efectiva Vehicular (CCEV), por lo que se procede a su desarrollo:

### **Cálculo de la Capacidad de Carga Física Vehicular (CCFV)**

Es el límite máximo de vehículos que pueden ingresar al PNC durante un día, está dada por la relación entre los factores de visita (horario y tiempo de desplazamiento vehicular), el área disponible y la necesidad de espacio por cada vehículo.

Para el cálculo se utilizó la siguiente formula:

$$CCFV = \frac{S}{Sv} * Nv \qquad Nv = \frac{Hv}{Tv}$$

En que:

S= Superficie disponible 23,8 km (23.800 m) desde la caseta de ingreso principal “El Caspi” hasta el parqueadero del refugio “José Rivas”.

Sv= Superficie usada por auto 0,005 Km (5 m), capacidad máxima de un auto 5 pasajeros.

Nv= Número de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo vehículo durante un día.

Hv= Horario de visita.

Tv= Tiempo necesario del uso vehicular para la visita<sup>6</sup>.

### **Capacidad de Carga Real Vehicular (CCRV)**

La estimación de la CCRV es el límite de vehículos determinado a partir de la CCFV del sendero, luego de haber sometido a Factores de Corrección (FC) definidos en

---

<sup>6</sup> Revisión del cálculo en el Anexo 3

función de las características intrínsecas del lugar.

Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales, de acceso, y de manejo:

$$CCRV = CCFV * (FC_{social} * FC_{cero} * FC_{preci} * FC_{eros}, etc.)^7.$$

### **Capacidad de Carga Efectiva Vehicular (CCEV)**

La CCEV es el límite máximo de vehículos que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la CCRV con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. La CCEV representa el número máximo de ingresos vehiculares que se pueden permitir, dada la capacidad de la administración local para ordenarlas y manejarlas adecuadamente. La fórmula final se obtendrá la cifra definitiva de visitantes que el destino o sitio turístico puede recibir diariamente (Cayot, L; Cifuentes, M; Amador, E; Cruz, E; Cruz, F., 1996)

La fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$CCE = CCR \times CM$$

CM es el porcentaje de la capacidad de manejo de manera óptima<sup>8</sup>.

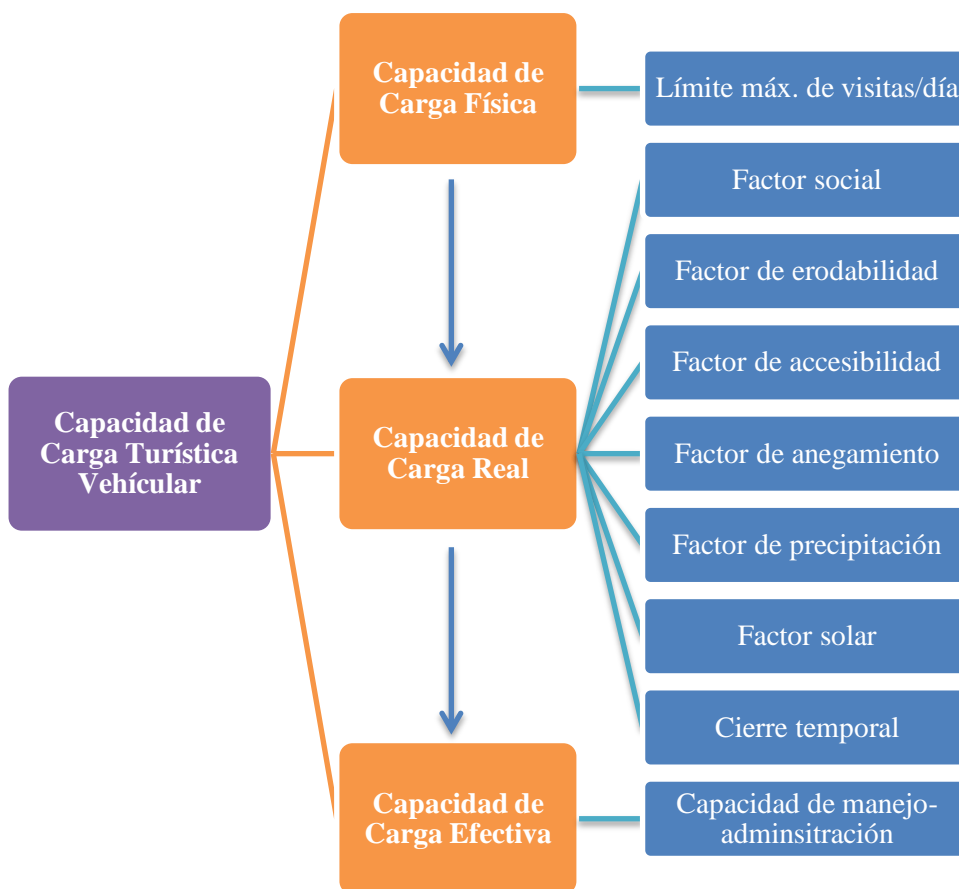
Por lo tanto la totalidad de la CCTV es la capacidad corregida de la inmediata anterior.

---

<sup>7</sup> Revisión del cálculo en el Anexo 4

<sup>8</sup> Revisión del cálculo en el Anexo 5 y Anexo 6

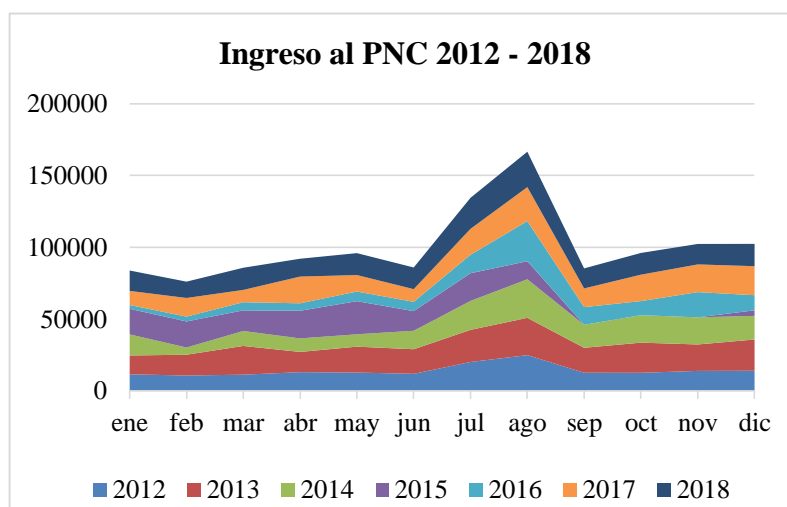
Gráfico No. 4. Factores de Corrección



Fuente: Cifuentes (1992).  
Elaboración propia

El ingreso al PNC actualmente no tiene ningún costo y el número de personas que lo visitan es desproporcional y sin restricción alguna por parte de la administración. Mediante la Ley de Gratuidad expedida por el MAE mediante Acuerdo Ministerial 006 del 17 de enero de 2012, se permite el ingreso gratis a todas las áreas protegidas del Ecuador continental, no incluye a las Islas Galápagos; esta gratuidad se da para consolidar e incentivar al turista tanto nacional como extranjero a que visite las 55 áreas protegidas que tiene el Ecuador. La promulgación de esta política pública ha generado que el turismo al interior del país se vaya desarrollando porcentualmente y sea más dinámico; esto se ve reflejado en las estadísticas actuales del registro de ingresos mensual al PNC.

Gráfico No. 5. Ingresos al PNC 2012-2018



**Fuente:** (MAE, 2018) *Sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador - SNAP*.  
Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/reporte-de-visitas>

Elaboración propia

El gráfico N°5 muestra datos de los ingresos realizados anualmente al PNC, este indica cómo ha ido incrementando los ingresos turísticos al PNC desde el año 2012 incentivado por la gratuidad hasta el tercer trimestre del 2018, además registra el cierre del parque en los meses de septiembre a noviembre del 2016 por su actividad volcánica, por lo tanto esta tabulación indica los meses y años que ha tenido la visitación el PNC.

Posterior a la revisión de los registros de ingresos al PNC 2012-2018 es requeriente levantar las actividades, percepciones y características propias de los visitantes que ingresan al parque para la actividad turística, por lo que se realizó una encuesta a personas que estaban por ingresar al PNC, tanto nacionales como extranjeros, por lo que se planteó un tamaño del universo de 200.000 turistas promedio por año, con un margen de error del 5% y con un nivel de confianza del 95% por lo tanto se debían levantar 384 encuestas, las mismas fueron receptadas en el parqueadero El Caspi los días Viernes 19, Sábado 20 y Sábado 27 de Enero del 2018.

La encuesta elaborada es un tipo de encuesta abierta y semi estructurada, la misma que se encuentran en el (Anexo1<sup>9</sup>) y está estructurada de tal manera que se desea comprender las actividades de los visitantes que están por ingresar al PNC.

Los indicadores levantados se enfocaron sobre: las actividades, conservación, recorrido y gastos económicos, los que nos dan una visión sobre el soporte ambiental, físico y económico que se puede proyectar en la nueva administración y gerenciamiento al PNC. Primordialmente se comienza con un análisis de los visitantes cuya finalidad fue la identificación y cuantificación de impactos ambientales generados a causa de los turistas que no poseen la información necesaria sobre las actividades, además el comportamiento, gastos económicos y actividades a realizar en el interior del Parque Nacional Cotopaxi.

Después del análisis del estado actual y posterior a la determinación de la CCTV, la investigación propone una serie de lineamientos que deberán implementar los administradores y hacer cumplir a los visitantes.

### **Caso de estudio**

El PNC es uno de los lugares más visitados y explorados científicamente en el Ecuador continental, tanto para el desarrollo de actividades turísticas como de investigación geográfica y geología del volcán Cotopaxi; todo esto ha aportado a que exista un gran número de afluencia de visitantes y ha permitido tener medianamente intacta esta área. Por este motivo se busca fortalecer este patrimonio con un turismo responsable que permita conservarlo con su flora y su fauna endémicas, tratando de controlar las actividades inadecuadas de los turistas por parte de los guarda parques y personal del área protegida para así poder mantener un equilibrio ambiental y biofísico

---

<sup>9</sup> Encuesta realizada a los visitantes antes de ingresar al PNC.

al interior del PNC.

El ingreso al parque cuenta con 13,00 km de asfaltado en óptimo estado, que va desde el ingreso de la vía E35 hasta el registro; además dispone de dos carriles de ciclo-vía con una distancia de 8,00 km desde la autopista hacia el mismo registro del parque. Al interior del PNC dispone una serie de actividades a realizar por parte de los visitantes, lo que se detalla en la Tabla No. 4 son horarios, actividades, lineamientos y políticas que se visibilizaron durante el recorrido de la investigación de campo y que actualmente mantiene la administración para el desarrollo turístico en el PNC.

**Tabla No. 2. Características administrativas del PNC**

<b>Actividades turísticas actuales del PNC</b>	
<b>Atención</b>	Abierto los 365 del año
<b>Ingreso</b>	Gratuito
<b>Horarios</b>	08:00 a 15:00
<b>Salida</b>	Sin información
<b>Registro de ingreso</b>	No obligatorio
<b>Longitud del Sendero</b>	23,80 Km
<b>Señalización</b>	Escasa señalización horizontal y vertical
<b>Movilidad</b>	Ingreso cualquier tipo de vehículos
<b>Velocidad vehicular</b>	35 km/h
<b>Ciclo vía</b>	Ciclo vía de 7,90 km
<b>Actividades turísticas</b>	Infinidad de actividades
<b>Información</b>	Escasa información turística en todo el PNC
<b>Zonificación</b>	Ninguna
<b>Restricciones</b>	Ninguna
<b>Infraestructura</b>	Limitado mantenimiento

**Fuente:** Elaboración propia

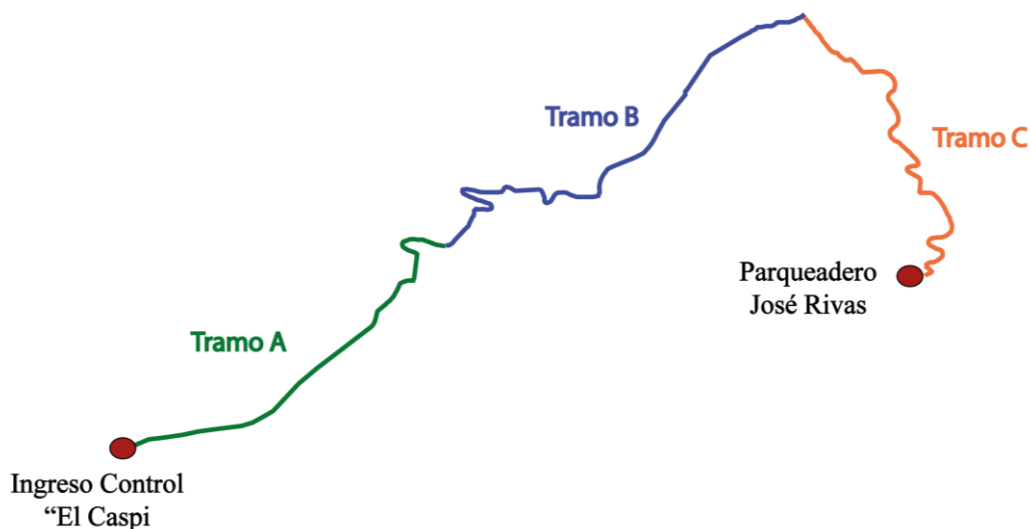
El PNC dispone de un sendero-vía que es utilizado para el desplazamiento y circulación en el interior del parque, el mismo que es susceptible a la actividad turística<sup>10</sup>, la vía está implantada transversalmente al parque con una distancia de 23,80 km, desde su registro "El Caspi" hasta el parqueadero del refugio "José Rivas".

<sup>10</sup> Comprende aquellos actos que realizan las personas para que puedan acontecer hechos de carácter turístico-recreacional (Angulo, 2007).

Este sendero atraviesa algunas áreas de reservas forestales y zonas en las cuales es posible acampar; Actualmente el ingreso no tiene ninguna tarifa económica por lo que este incentivo impulsa a la masiva visitación tanto por nacionales y extranjeros.

Los turistas al interior del PNC pueden realizar una serie de actividades como: caminata, fotografía, observación de aves, camping, trekking, entre otras, para su ingreso en el AP es requirente el uso de cualquier medio de transporte de modalidad liviana para su desplazamiento.

Gráfico No. 6. Fraccionamiento sendero del PNC



Fuente: Elaboración propia

Dentro de la infraestructura vial que tiene el PNC dispone de un sendero que se desplaza transversalmente y que tiene 23,80 km de distancia. Recorre desde el registro “El Caspi” hasta el parqueadero del refugio “José Rivas”; este sendero cuenta con diferentes tipos de movilidad por lo que se plantea una subdivisión al mismo, primordialmente por su grado de movilidad. Cada uno de sus tramos fraccionados tiene sus propias características intrínsecas: Tramo A tiene la particularidad de ser una vía completamente asfaltada bidireccional, señalización horizontal, ciclo-vía bidireccional,

posee 7,90 km de distancia; Tramo B es una vía lastrada compactada de segundo orden, cuenta con señalización vertical, desprendimientos de su capa natural vial, sobre este tramo se encuentra la laguna de Limpiopungo, posee 7,85 km de distancia; Tramo C vía en constante desprendimiento de su capa natural vial por alto grado de humedad, está en constante erodabilidad por el variado cambio de pendientes para su ascenso y llegada hasta el área del parqueadero “José Rivas”, posee 8,05 km de distancia, es el tramo más largo de distancia y es el lugar en el que el visitante toma más tiempo de permanencia y desplazamiento dentro del sendero.

**Tabla No. 3. Descriptores geográficos del Sendero**

<b>Sendero</b>	<b>Longitud (Kilómetros)</b>	<b>Metros</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Grado Dificultad</b>
<b>Tramo A</b>	7,90 Km	7900	0°40'43.91" S 78°33'13.50" O	Mínimo
<b>Tramo B</b>	7,85 Km	7850	0°38'41.83" S 78°30'23.95" O	Mediano
<b>Tramo C</b>	8,05 Km	8050	0°36'57.06" S 78°27'28.45" O	Alto

**Fuente:** Elaboración propia

Los registros de ingresos al PNC tanto de nacionales y extranjeros abarcan desde el año 2012, año que se incentiva la gratuidad, al 2018, tiempo actual de la investigación, en la que se muestra la totalidad de ingresos anuales.



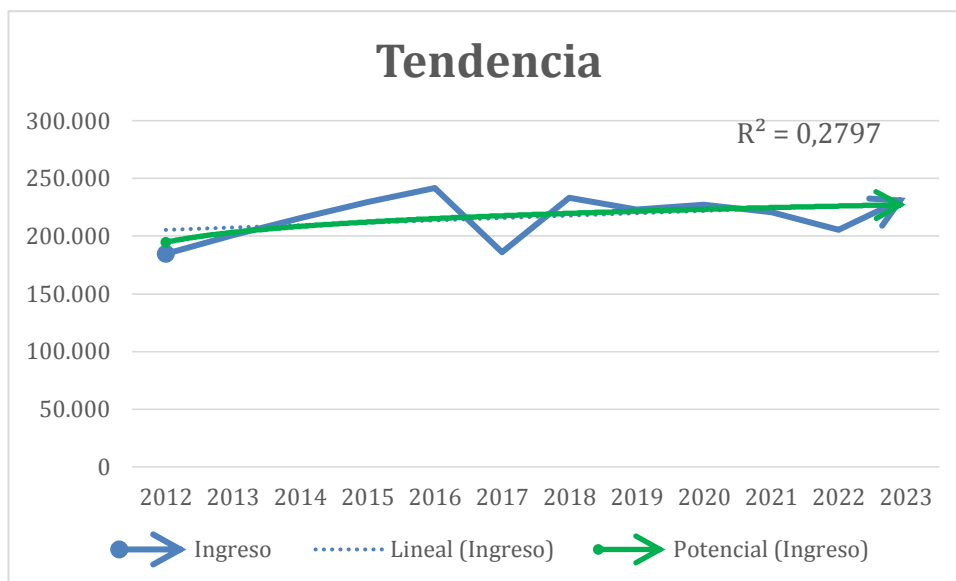
**Tabla No. 4. Ingreso mensual al PNC 2012-2018**

Mes/Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ene	11462	13127	14699	17815	2654	9820	14204
feb	10634	14495	5008	18160	3364	12992	11379
mar	11200	20022	10435	14358	5685	8570	15443
abr	12951	14102	9450	19241	5194	18613	12446
may	12688	18048	8600	23092	6696	11516	15256
jun	11801	17131	12885	13684	6484	8819	15090
jul	20048	22407	20141	19307	12850	18072	21617
ago	24817	25966	26885	12591	27942	23692	24648
sep	12570	17378	16021	0	12320	13025	13951
oct	12520	21004	19141	0	9808	18413	0
nov	13845	18420	18902	0	17556	19315	0
dic	13963	21736	16486	3868	10539	20217	0
<b>Total Ingresos Anuales</b>	168499	223836	178653	142116	121092	183064	144035

**Fuente:** (MAE, 2018) *Sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador - SNAP*.  
Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/reporte-de-visitas>  
Elaboración propia

Para el 2019 está previsto que ingresen alrededor de 188.968 visitantes y para el año 2023 ingresarán 245.101 turistas, por lo que la actividad turística va a tener un continuo incremento de visitantes. De esta manera, se propone la siguiente herramienta que podría ser utilizar para un desarrollo planificado y con una organización territorial, enfocándose en la regulación de ingresos de vehículos-visitantes, de forma sostenible tratando de controlar y mitigar potenciales impactos ambientales con el fin de que este atractivo turístico no se vea afectado por los daños ocasionados por los visitantes y que este destino turístico continúe acogiendo a turistas nacionales y extranjeros.

**Gráfico No. 7. Tendencia de ingresos al PNC**



**Fuente:** (MAE, 2018) *Sistema nacional de áreas protegidas del Ecuador - SNAP*.  
 Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/reporte-de-visitas>  
 Elaboración propia

### Análisis

El nivel de dificultad para el desplazamiento por el sendero-vía es de 23,80km, tiene tres grados de dificultad por tal motivo se le fracciona al sendero por su movilidad y erodabilidad además en los tramos establecidos se evidencio características propias de cada uno además el cambio constante de pendientes positivas hasta llegar del Tramo A hasta el Tramo C.

Para la determinación del CCTV se requiere la elaboración de tres tipos de capacidades distintas: por lo que se debe determinar la capacidad de carga Física, Real y Efectiva Vehicular, por lo tanto una vez levantada la información y distancia del sendero de 23,80km se elabora la Capacidad de Carga Físico Vehicular (CCFV).

La determinación de la CCFV se analiza la superficie disponible del sendero, dividido por el área usada por cada vehículo y multiplicado por el número de veces

que se puede visitar el sitio por la misma persona durante un día<sup>11</sup>.

Posterior a la determinación de la CCFV se necesita realizar la Capacidad de Carga Real Vehicular (CCRV), principal insumo para la determinación de la CCRV es la CCFV la cual se dispone de una cantidad y a esta se le somete a factores de corrección (FC) físicos, ambientales, ecológicas y de manejo en función a características propias.

**Tabla No. 5. Factores de Corrección Físico y Ambiental<sup>12</sup>**

<b>Factores de Corrección del PNC</b>	
Factor Social Vehicular	95,30%
Factor Accesibilidad	66,20%
Factor Brillo Solar	55,00%
Factor Mantenimiento	70,96%
Factor Precipitación	72,20%
Factor Anegamiento	66,18%
Factor Erosión	74,63%
Factor Perturbación Flora	67,02%
Factor Erodabilidad	33,19%
Promedio	66,83%

**Fuente:** Elaboración propia

Una vez ya realizada la determinación de la CCRV, esta cantidad es sometida a la determinación de la Capacidad de Manejo (CM) la misma que evalúa las variables como: personal, infraestructura y equipamiento por lo que nos determina un porcentaje de la CM que la actual administración dispone para el manejo y mantenimiento de esta área protegida por lo que al final se determina la Capacidad de Carga Efectiva Vehicular (CCEV) al Parque Nacional Cotopaxi.

<sup>11</sup> Revisar Anexo 3 en la que se detalla la elaboración de la CCFV, de los Tramo A, B y C.

<sup>12</sup> Revisar Anexo 4: Determinación de los Factores de Corrección.

**Tabla No. 6. Capacidad de Manejo Administrativo<sup>13</sup>**

<b>Capacidad de Manejo</b>	
<b>Variable</b>	<b>Valor</b>
Infraestructura	0,68
Equipamiento	0,64
Personal	0,25
<b>Promedio</b>	<b>0,52</b>
<b>Capacidad de manejo</b>	<b>52,33%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Una vez determinada las distintas capacidades de carga CCFV, CCRV, CM, CCEV, queda establecido la Capacidad de Carga Turística Vehicular (CCTV) al sendero, la misma que determina el ingreso máximo de vehículos para desplazamiento turístico al interior del Parque Nacional Cotopaxi.

Como resultado obtenido por la determinación de la CCTV, que va desde su registro “El Caspi” (Tramo A) hasta el parqueadero del refugio “José Rivas” (Tramo C), Queda determinado que pueden ingresar al Tramo C hasta 61 vehículos con una capacidad de carga de cada vehículo de 5 pasajeros, por lo que pueden ingresar hasta 305 personas diariamente hasta el interior de este atractivo turístico, sus visitantes no solo se limitan a desplazarse por el Tramo A y B sino por la majestuosidad del paisaje se desplazan hasta el Tramo C; El Tramo B tiende a soportar el ingreso vehicular de 78 vehículos con capacidad de 5 pasajeros, esto determina que pueden ingresar hasta 390 personas, en este tramo está la laguna de Limpiopungo. El Tramo A tiene una carga turística vehicular de hasta 101 vehículos con capacidad vehicular hasta de 5 pasajeros, que pueden ingresar hasta 505 personas que va desde el registro El Caspi hasta el final la vía pavimentada o final de la ciclo-vía.

<sup>13</sup> Revisar Anexo 6: Determinación de la Capacidad de Manejo.

**Tabla No. 7. Determinación de la CCTV al PNC<sup>14</sup>**

<b>Sendero</b>	<b>CCFV</b>	<b>CCRV</b>	<b>CM</b>	<b>CCEV - CCTV</b>	<b>INGRESO DE PERSONAS</b>
<b>Tramo A</b>	10054	196	0,52	101	505
<b>Tramo B</b>	7731	150	0,52	78	390
<b>Tramo C</b>	6058	118	0,52	61	305
<b>SENDERO TOTAL</b>	6058	118	0,52	61	305

**Fuente:** Elaboración propia

Además de la investigación realizada para determinar la CCTV, se realizó el análisis de ingresos al PNC, ya que para plantear una sobre carga turística vehicular debemos revisar los registros de ingresos a la misma por lo que el análisis comprende desde septiembre 2017 – agosto 2018, en el cual se registra un promedio de 16.755 visitantes mensuales; en los meses comprendidos entre septiembre 2017 a junio 2018 hay un promedio de 516 visitantes diarios, y en los meses de julio y agosto 2018 se registra un promedio de 771 visitantes por día. Se registra un alza de visitantes en los meses de julio y agosto por vacaciones escolares de la Sierra y Amazonia y un total promedio de 644 visitantes diarios comprendidos en un año: septiembre 2017 - agosto 2018.

<sup>14</sup> Revisar Anexos 3,4, 5, 6: para la determinación de la CCTV.

**Tabla No. 8. Ingreso mensual al PNC 2017-2018**

2017	Ingreso mensual	Ingreso diario	Promedio diario	Promedio
sep	13025	434		644
oct	18413	614		
nov	19315	644		
dic	20217	674		
2018	Ingreso mensual	Ingreso diario	516	
ene	14204	473		
feb	11379	379		
mar	15443	515		
abr	12446	415		
may	15256	509		
jun	15090	503		
jul	21617	721	771	
ago	24648	822		

**Fuente:** (MAE, 2018) *Sistema nacional de áreas protegidas del ECUADOR - SNAP*.  
Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/reporte-de-visitas>  
Elaboración propia

En el análisis se evidencia que ingresan un promedio de 644 visitantes diarios (Tabla No.8), no obstante lo adecuado y siguiendo la metodología planteada para regular un ingreso ordenado y con lineamientos de sostenibilidad<sup>15</sup> se sugiere que se debe regular y restringir el ingreso hasta 305 visitantes, razón por la que existe una sobre carga de capacidad turística de 339 personas o una sobre carga vehicular de 68 vehículos que diariamente ingresan al PNC. Esto excede su capacidad al 211,14% de lo que realmente puede soportar el sendero para la circulación vehicular turística en este atractivo nacional.

Para permitir un adecuado manejo del parque, los resultados de la encuesta realizada pueden guiar para comprender las actividades administrativas y de gestión, tarea que el parque debía implementar en el proceso de evaluación de la Capacidad de Carga Turística. De lo cual se reportan los resultados de la encuesta realizada a 390

<sup>15</sup> Satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias (Alea Garcia, 2005).

visitantes por lo que se determina que: el 86% de visitantes desconoce cómo conservar el parque, además no tiene conocimiento sobre lo que es un parque nacional. Este fenómeno puede deberse a que comúnmente es conocido como volcán Cotopaxi mas no como un Parque Nacional Cotopaxi. De la muestra levantada también se analiza que el 87% de visitantes acude por recreación y actividades como el senderismo con el 77,44%, ciclismo 9,23% y camping con el 13,33%; esto indica que las actividades a realizar son variadas y que están en constante uso de sus visitantes<sup>16</sup>.

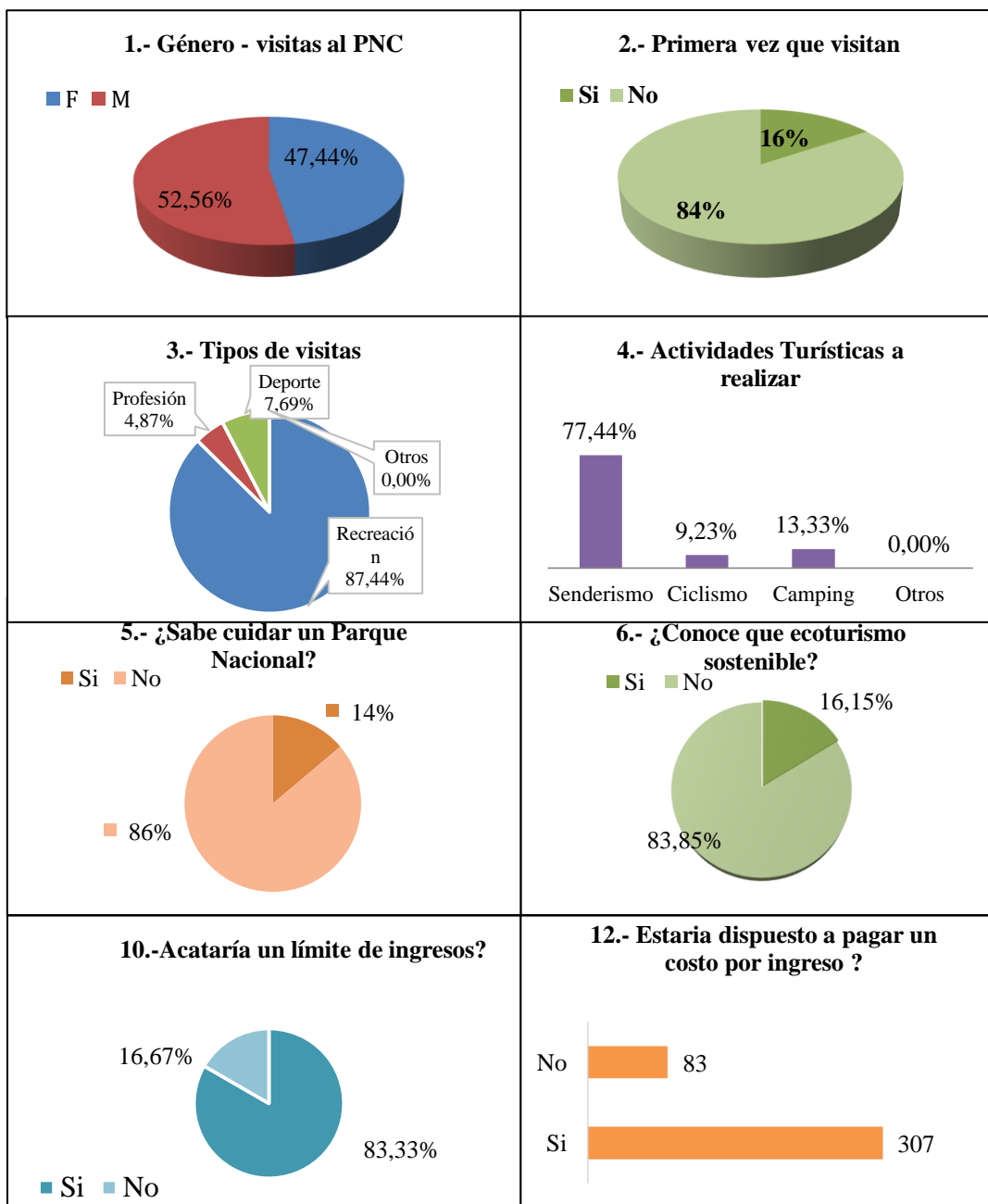
Desde el ingreso al PNC hasta la llegada al parqueadero del refugio, el 75,64% desconoce el tiempo que se toma en el desplazamiento en llegar desde el tramo A hasta el tramo C; además, de los encuestados el 83,85% desconocen qué es y cómo realizar un turismo sostenible. Del total de visitantes, el 60,51% visitan el PNC en un número de 3 a 5 personas por cada vehículo que se registra e ingresa para su visita y el 82,31% llegan de forma personal sin asesoramiento de una agencia de viajes o la contratación de un paquete turístico.

El 83,33% de las personas que visitaron aquel día el PNC estarán de acuerdo que se establezca un límite numérico de visitantes para su ingreso, y solo el 19,49% están en desacuerdo. Con la gratuidad que rige desde el año 2012, el 78,72% de visitantes estarían dispuestos a cancelar una tarifa para el ingreso al parque que va desde el rango de \$1 a \$5 USD por cada visitante y el 72,56% está consciente que el exceso de visitación o vehículos está poniendo en riesgo la conservación del PNC.

---

<sup>16</sup> Revisar Anexo 1 y 2.

**Gráficos No. 8. Indicadores levantados en campo**



**Fuente:** Encuesta realizada el 19, 20 y 27 de enero del 2018<sup>17</sup>  
Elaboración propia

<sup>17</sup> Por mayores informaciones y detalles revisar Anexo 2.



## **Discusión**

El crecimiento de la visitación en las AP a escala mundial ha sido el tema de debate para la regulación, restricción y organización para el adecuado manejo de este fenómeno que indudablemente también se replica en las áreas protegidas del Ecuador.

Las aproximaciones numéricas pueden ayudar a establecer límites o rangos de uso con una perspectiva precautoria, o bien con base en la evidencia de daño ambiental, y resultan indispensables para dar mayor certidumbre a los prestadores potenciales de servicios turísticos y a los tomadores de decisiones acerca de las densidades de aprovechamiento turístico (Arellano, García, Alvarez, y Acosta, 2005).

Dentro de los 3 tramos establecidos, lo que se plantea regular el acceso vehicular, a los que se pretende proyectar una sostenibilidad ambiental en un corto plazo; dentro de estos tramos se evidencia un deterioro de los senderos, en las áreas de camping por el exceso de visitantes, problemas de desechos sólidos, disturbios a la flora y a la fauna, conflictos de uso de las instalaciones por los visitantes, contaminación del aire por constantes emisiones de CO<sub>2</sub> por parte de los vehículos y otras actividades. Por este motivo, se propone enunciar las actividades mínimas y límites máximos que deben realizar los turistas, vehículos y administradores que se encuentran al interior del PNC focalizando en la realización de actividades con lineamientos de sostenibilidad para lograr controlar, mantener y mitigar la visita excesiva a este atractivo natural nacional. Para esto se propone:

**Tabla No. 9. Propuesta de servicios turísticos al PNC**

<b>Propuesta de Actividades Turísticas Sostenibles para el PNC</b>	
<b>Atención</b>	Abierto 259 días al año
<b>Ingreso</b>	Imposición de una tasa económica
<b>Horarios</b>	08:00 a 13:00
<b>Salida</b>	Máx. hasta las 18:00
<b>Mantenimiento</b>	Cerrado todos los martes y miércoles de cada semana
<b>Registro de ingreso</b>	Obligatorio
<b>Bus - Ruta</b>	Implementación Bus Tour
<b>Señalización</b>	Implementación de señalización horizontal y vertical
<b>Movilidad</b>	Prioridad de ingreso en vehículos altos (4x4) o eléctricos
<b>Velocidad vehicular</b>	20 km/h durante todo el sendero
<b>Ciclo vía</b>	Ampliación de la ciclo vía
<b>Actividades turísticas</b>	Regulación de actividades
<b>Información</b>	Información turística en todo el PNC
<b>Zonificación</b>	Fragmentación al sendero en 3 tramos
<b>Regulaciones</b>	Incremento de control ambiental
<b>Restricciones</b>	Prohibir el ingreso de Vehículos Pesados
<b>Infraestructura</b>	Dar mantenimiento a la infraestructura instalada cada 6 meses

**Fuente:** Elaboración propia

La investigación se refiere a la regulación vehicular para acceder al interior del PNC, los turistas que deseen ingresar al interior del parque a través de bicicleta o caminando fomentando una movilidad sostenible estos podrán acceder sin una restricción contemplado hasta un ingreso peatonal de 305 visitantes que podrán ingresar libremente a cualquier área delimitada por la administración para la visitación turística en el PNC.

Actualmente los registros de ingreso al PNC llevados por el MAE tiene un registro de 644 visitantes diarios y un promedio anual de 200.000, en cambio la investigación propuesta plantea un ingreso máximo de un ingreso de 305 visitantes

diarios y hasta 78.995 (305 visitantes \* 259 días) visitantes al año, por lo que analizando se determina que hay un sobre carga de capacidad de carga turística en 211% por tal motivo es que se plantea es regular el ingreso vehicular y promover un ingreso sostenible a cada área turística del PNC.

La propuesta a parte de reducir el ingreso vehicular-particular al PNC, se podría proponer la incorporación de una flota de busetas turísticas implementadas por la administración, Bus-Tour, el mismo que tendrán un costo (por determinar en un rango de \$1 a \$5 dólares por pasajero, basado en la encuesta realizada) para el desplazamiento turístico, que recorrería por el sendero establecido desde el Tramo A hasta el Tramo C, estacionando los vehículos particulares en el parqueadero El Caspi. El Bus Tour estaría operativo todos los días con horarios determinados tanto de ida como de retorno, y con paradas en áreas específicas establecidas donde los usuarios deseen realizar alguna actividad turística al interior del PNC.

## **Conclusiones**

Desde la perspectiva de un turismo de gratuidad y sin restricción alguna, es necesario contar con políticas, lineamientos y modelos de gestión para abordar y enfrentar este problema por falta de una planificación estructurada y con una visión a largo plazo, logrando aprovechar de mejor manera estas áreas con una sinergia entre usuarios y administradores para establecer objetivos comunes para el desarrollo turístico y la conservación integral sostenible en el Parque Nacional Cotopaxi. Por lo tanto la determinación de la CCTV servirá para planificar la sostenibilidad de la actividad turística a corto plazo que ayudara a prevenir y mitigar impactos negativos hacia los ecosistemas transitados por la actual saturación de vehículos.

Dentro de la administración el PNC no posee un límite ni control para la

restricción de ingreso vehicular. Por lo tanto, la presente investigación tiene por finalidad de ser un insumo para abordar y restringir el ingreso de vehículos al parque enfocado a lineamientos de sostenibilidad ambiental logrando la mitigación y regeneración ambiental, que ayudará a la preservación de este patrimonio involucrando a las autoridades, visitantes y operadores turísticos.

La investigación ha definido a la CCTV como el grado de aprovechamiento turístico (número de vehículos-personas) que puede soportar una determinada área del sendero del PNC. De esta manera se asegura una máxima satisfacción a los turistas, como también una reducida repercusión sobre los recursos naturales que son utilizados, garantizando la conservación y explotación turística. La determinación de la CCTV para la visita no asegura por sí misma la protección del sitio, pero sí provee un indicador estratégico, sobre el cual se pueden y se deben tomar decisiones de manejo, por lo que en la presente investigación se está planteando es el insumo principal (número de vehículos) con la finalidad de la implementación de un sistema organizacional, por lo que se contemplan varios factores para el desarrollo turístico sostenible en función del medio físico y el visitante.

Al implementar la CCTV se evidencia cual podrían ser actividades, estrategias, lineamientos y restricciones para proteger y delimitar y fomentar al mismo tiempo, diferentes tipologías de actividades turísticas en el PNC. Esto se debe centralmente a la saturación de vehículos que ingresan a este atractivo turístico, la propuesta se da con base en alineamientos y organización ambiental, por lo que se establece el ingreso adecuado, ordenado de hasta 61 vehículos o 305 visitantes diarios para su recorrido turístico. Con esta normalización se trata de regular el ingreso y actividades que realizan los visitantes, recordando que actualmente ingresan un promedio de 129 vehículos o 644 personas diarias.

Esta cantidad rebasa la capacidad de manejo y ordenamiento alrededor del 211,14%; con esta cifra inmediatamente se debe restringir y regular el acceso proporcionando lineamientos para proteger y asegurar los ecosistemas.

Para el aumento de vehículos-visitantes al interior del PNC dependerá principalmente de las condiciones ambientales y administrativas del sitio, la ventaja principal de la determinación de la capacidad de carga turística vehicular depende del mejoramiento de la calidad en cuanto a la prestación de servicios, instalación de equipamiento y mantenimiento a la infraestructura turística instalada, lo que permitirá aumentar cuantitativamente el número de autos mejorando así el porcentaje de capacidad de manejo y gestión administrativa. Los visitantes que deseen ingresar al PNC a través de bicicleta o de forma peatonal podrán acceder al parque sin restricción alguna, contemplando hasta un máximo de 305 visitantes diarios lo que está enmarcado según la investigación para desarrollar un turismo de conservación.

Un desarrollo No sostenible destruye los recursos en corto plazo y deja de forma irreversible los recursos para la utilización a un futuro inmediato, por lo que un desarrollo sostenible toma en cuenta factores, naturales, sociales y económicos para un desarrollo en conjunto.

Por lo tanto la determinación de la CCTV no debe ser interpretada como un número estático para ingreso de vehículos sino como la oportunidad de que el PNC pueda llegar a un futuro a corto plazo a recibir más vehículos-visitantes, motivo por el cual la actual administración debe constantemente trabajar en la gestión, administración, mantenimiento para la mejora de la capacidad de manejo y subir paulatinamente el porcentaje que abarcan estos indicadores, por lo que permitirá ampliar el número de ingresos vehiculares con lo que se pretende es desarrollar un turismo sostenible y fomentar una conservación ambiental de este atractivo turístico que tiene el Ecuador.

## Bibliografía

- Alea Garcia, A. (2005). Breve historia de la educación ambiental: del conservacionismo hacia el desarrollo sostenible. *Futuros No. 12*, 1-8.
- Amador, E; Cayot, L; Cifuentes, M; Cruz, F. (1996). *DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN LOS SITIOS DE VISITA DEL PARQUE NACIONAL GALÁPAGOS*. Puerto Ayora, Islas Galápagos: Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre.
- Andino, V. (2012). *Propuesta de implementación de la norma técnica para operaciones turísticas sostenibles*. Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica del Cotopaxi.
- Angulo, E. (Febrero de 2007). *Infoecología*. Recuperado el 06 de 04 de 2018, de Las zonas de amortiguamiento: Espacios para la conservación y la concertación: <http://www.infoecologia.com/Biodiversidad/bio2007/amortiguamiento.htm>
- Arellano, A., García, M., Alvarez, O., & Acosta, J. (2005). *Manual de métodos para la elaboración de programas de uso público en áreas protegidas de la región del Sistema Arrecifal Mesoamericano*.
- Báez, A. (1996). Ecoturismo/Turismo Responsable: el caso de Costa Rica. *Turismo Responsable*.
- Báez, A., & Acuña, A. (2003). *Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas*. México.
- Bucheli García. (1999). *Normatividad para la administración de áreas naturales protegidas y la biodiversidad silvestre del Ecuador*. Quito: INEFAN.
- Cayot, L; Cifuentes, M; Amador, E; Cruz, E; Cruz, F. (1996). Determinación de la Capacidad de Carga Turística en los sitios de visita del Parque Nacional

- Galapagos. *Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre*, 1-42.
- Ceballos, H. (1996). Tourism, ecotourism and protected areas. *Congreso Mundial sobre Parques Nacionales y Áreas Protegidas*.
- Cifuentes, M. (1992). Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas. *Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza CATEI*, 1-23.
- Dudley, N. (15 de 03 de 2008). *Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Recuperado el 14 de 03 de 2018, de Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas.:  
<https://www.iucn.org/es/regiones/america-del-sur/nuestro-trabajo/areas-protegidas/%C2%BFque-es-un-area-protegida>
- Echamendi, P. (2001). La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 11-30.
- FNNP, & Suarez, A. (1993). Turismo Sostenible. En *Productos, servicios y destinos turísticos* (pág. 384). Catalunya: FEDERACIÓN DE PARQUES NACIONALES Y NATURALES. Recuperado el 2019 de 02 de 10, de La Ruta Naturaj:  
<https://www.larutanatural.eu/turismo-sostenible-introduccion-a-la-seccion/>
- Gore, S. (2007). Framework development for beach management in the British Virgin Islands. *Ocean and Coast management*, 732-753.
- INEC. (2015). *INEC*. Recuperado el 14 de 07 de 2018, de  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-economico/>

- INHAMI. (2017). <http://www.serviciometeorologico.gob.ec>. Recuperado el 28 de 11 de 2017, de Anuario Meteorológico 2017:  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf)
- Jeffery, M. (2003). *Gobernanza Ambiental a Nivel Internacional. Un régimen jurídico internacional para las áreas protegidas*. Durban, Sudáfrica: V Congreso Mundial de Parques de la UICN.
- Jiménez, & Osorio. (2007). Beach recreation planning using videoderived coastal state indicators. *Coastal Engineering Journal* 54, 507-521.
- MAE. (2010). *Plan de Manejo Parque Nacional Cotopaxi*. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente.
- MAE. (02 de 03 de 2012). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. Recuperado el 12 de 12 de 2017, de Ministerio del Ambiente:  
<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/reporte-de-visitas#>
- MAE. (2016). *Áreas protegidas del Ecuador socio estratégico para el desarrollo*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- MAE. (2017). *Áreas Protegidas del Ecuador*. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente.
- MAE. (2018). *SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL ECUADOR - SNAP*. Obtenido de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/info-snap>
- Mapama. (12 de 03 de 2017). *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.mapama.gob.es/es/red-parques-nacionales/la-red/caracteristicas.aspx>



- Mathieson, A; Wall, G. (1982). *Tourism: Economics, Physical and Social Impacts*. New York: Longman. London: Longman. Obtenido de [www.getcited.org/pub/102142270](http://www.getcited.org/pub/102142270)
- MINTUR. (29 de 12 de 2015). *Ministerio de Turismo*. Recuperado el 15 de 08 de 2018, de <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-y-sus-cuatro-mundos-a-disposicion-de-todos-los-ecuatorianos-en-el-feriado-de-ano-nuevo/>
- O'Reilly. (1991). Tourism carrying capacity. *Managing Tourism*, 115-123.
- OMT. (2002a). *Ecoturismo y áreas protegidas, El mercado inglés del ecoturismo, OMT 2002*. Recuperado el 11 de 03 de 2019, de UNWTO: <http://www2.unwto.org/es/content/ecoturismo-y-areas-protegidas>
- OMT. (2002b). *El mercado Español del Ecoturismo*. Organización Mundial del Turismo, Informe N°14.
- Prado, R. (2014). *Capacidad de Carga Turística de los circuitos turísticos del Santuario Nacional los Manglares de Tumbes y Puerto Pizarro*. Tumbes, Perú: Universidad Nacional de Tumbes.
- Ramírez, Alfredo; Sánchez, Manuel. (2003). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Estudios sobre Medio Ambiente*, 55-59.
- Rivera, M., & Rodríguez Luis. (2012). *Turismo responsable, sostenibilidad y desarrollo local comunitario*. Cordoba: Universidad de Cordoba.
- Rodríguez, A., Lindberg, P., & Garzón, A. (2008). *Valoración económica del turismo en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas: un estudio de caso de siete sitios de visita en áreas protegidas del Ecuador continental*. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente.

- SECO. (2014). Programa de Cooperación al Desarrollo Económico. En S. d. Económicos, *Conceptos básicos para la gestión de destinos turísticos* (págs. 1-34). Lima - Perú: Swisscontact.
- Serrano, S. (2011). *El Turismo en las Áreas Protegidas como medio para lograr el desarrollo sustentable en Centroamérica*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Soria-Díaz, H., & Soria-Solano, B. (2015). Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto, Perú. *Universidad Científica del Perú*, 25-34.
- Tudela, Luz; Ana, Giménez. (2008). Determinación de la Capacidad de Carga Turística en tres senderos de pequeño recorrido en el municipio de Cehegín (Murcia). *Cuadernos de Turismo N° 22*, pp 211 - 229.
- Valdemoro, H. (2005). *La influencia de la morfodinámica en los usos y recursos costeros*. Cataluña - Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Zuluaga, J. (22 de Octubre de 2017). *¿Qué es movilidad sostenible y por qué es importante?* Obtenido de Sura Blog:  
<https://blog.segurossura.com.co/articulo/movilidad/por-que-debes-saber-que-es-movilidad-sostenible>

## Anexos

## Anexo 1

## Encuesta para Sostenibilidad Ambiental del Parque Nacional Cotopaxi

Instituto de Altos Estudios Nacionales - Maestría de Gerencia de Empresas Públicas

		Encuesta Nro.:		
Fecha:		Hora:		
Edad:		Género:	F:	M:
Nacionalidad:		Procedencia Nacional:		
Ocupación:		Nivel de Educación:		

## 1.- Es la primera vez que visita al PNC?

Si	
No	

## Cuántas veces ha visitado el PNC en el último año?

1-2 Veces	
3-4 Veces	
5-6 Veces	
Más de 6 Veces	

## Por qué visita el PNC ?

Recreación	
Profesión	
Deporte	
Otros	

## 2.- Que actividades le gustaría realizar dentro del PNC?

Senderismo	
Ciclismo	
Camping	
Otros	

## 3.- Sabe usted que es un Parque Nacional?

Si	
No	

## 4.- Sabe usted como cuidar un Parque Nacional?

Si	
No	

## 5.- Sabe usted que el Cotopaxi es un Parque Nacional?

Si	
No	

## 6.- Sabe usted que es una categoría de conservación?

Si	
No	

**7.- Usted viene al PNC por un turismo sostenible?**

Si	
No	

**8.- Sabe usted que es el turismo sostenible?**

Si	
No	

**9.- Sabe usted cuanto tiempo se demora en llegar al parqueadero del refugio desde el ingreso El Caspi?**

Si	
No	

**10.- Cuánto tiempo se demoraría en llegar hasta el refugio José Rivas desde el Parqueadero?**

1-30 min	
31- 60 min	
61-90 min	
Más de 2 Horas	

**11.- Viene usted con sus amigos y familiares?**

1-2 Personas	
3-5 Personas	
6-9 Personas	
Más de 10 Personas	

**12.- Usted viene por cuenta propia o a través de Agencia Turística?**

Personalmente	
Agencia Turística	
Otro	

**13.- Usted cuantas veces estaría dispuesto a visitar el PNC al año?**

1-2 Veces	
3-5 Veces	
6-9 Veces	
Más de 10 Veces	

**14.- Si el PNC establece un número límite de visitantes para garantizar su conservación, usted estaría de acuerdo?**

Si	
No	

**15.- Si el PNC tendría un límite de visitantes, usted estaría dispuesto a reservar un determinado día del año para su ingreso?**

Si	
No	

**16.- Usted está de acuerdo con la "Política de Gratuidad" para el ingreso al PNC?**

Si	
No	

**17.- Estaría dispuesto a pagar un costo por mantenimiento de la infraestructura del PNC?**

Si	
No	

**18.- Cuánto estaría dispuesto a pagar por ingresar al PNC?**

\$1 - \$5	
\$6 - \$15	
\$16 - \$30	
\$31 - \$49	
Más de \$50	

**19.- Sabía usted que el exceso de visitantes esta dañando el PNC?**

Si	
No	
No Sabe	

**20.- Estaría de acuerdo con una Nueva Política de acceso al PNC que garantice su conservación?**

Si	
No	

**21.- Sabe usted cual es la mejor época del año para visitar al PNC?**

Si	
No	
No Sabe	

**En una escala de 1 al 5, donde 1 ES POCO IMPORTANTE y 5 MUY IMPORTANTE**

**22.- Que tan importante es la Conservación del PNC?**

1		2		3
4		5		

**23.- Como contribuiría usted para el mantenimiento y conservación al PNC?**

---



---



---



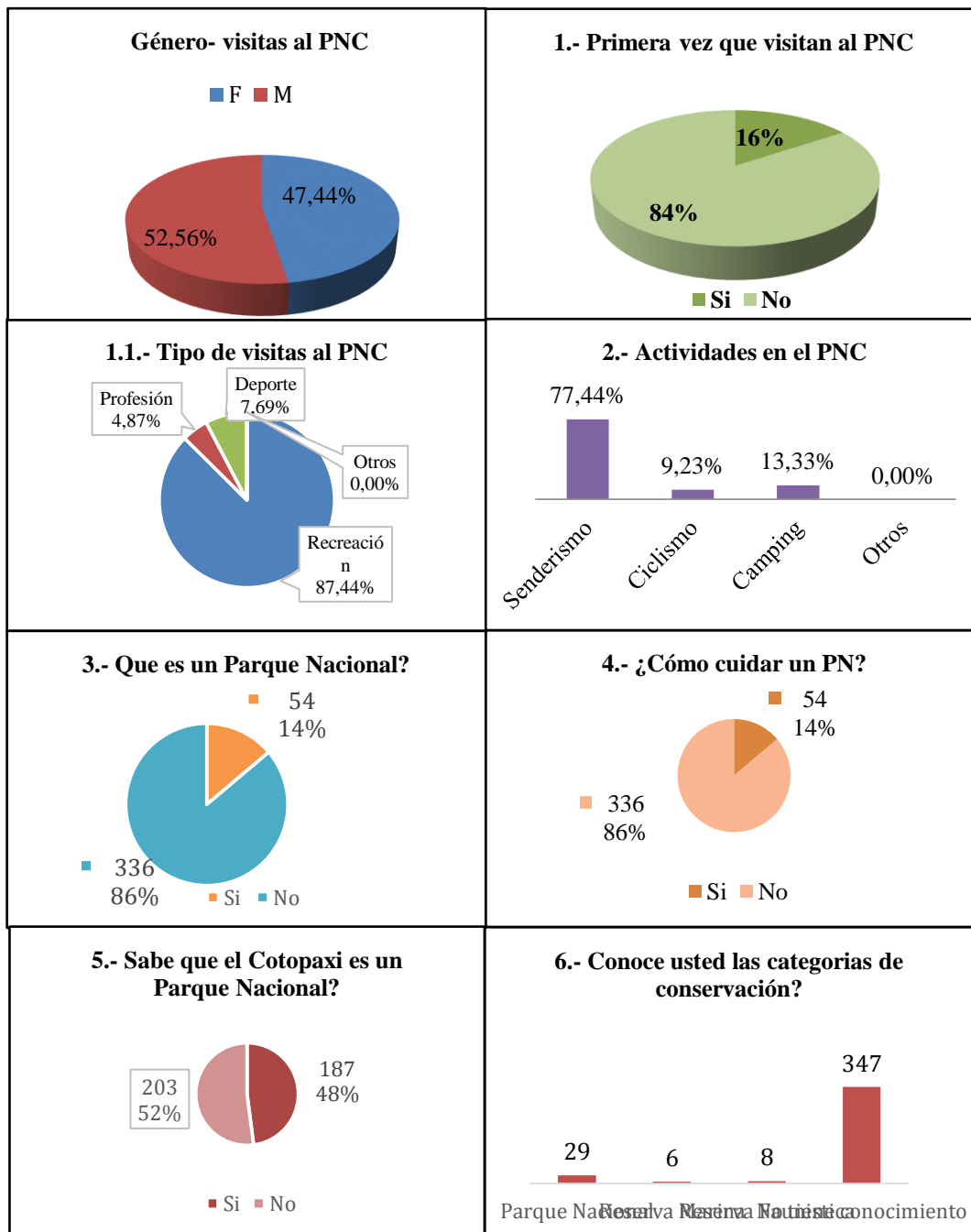
---

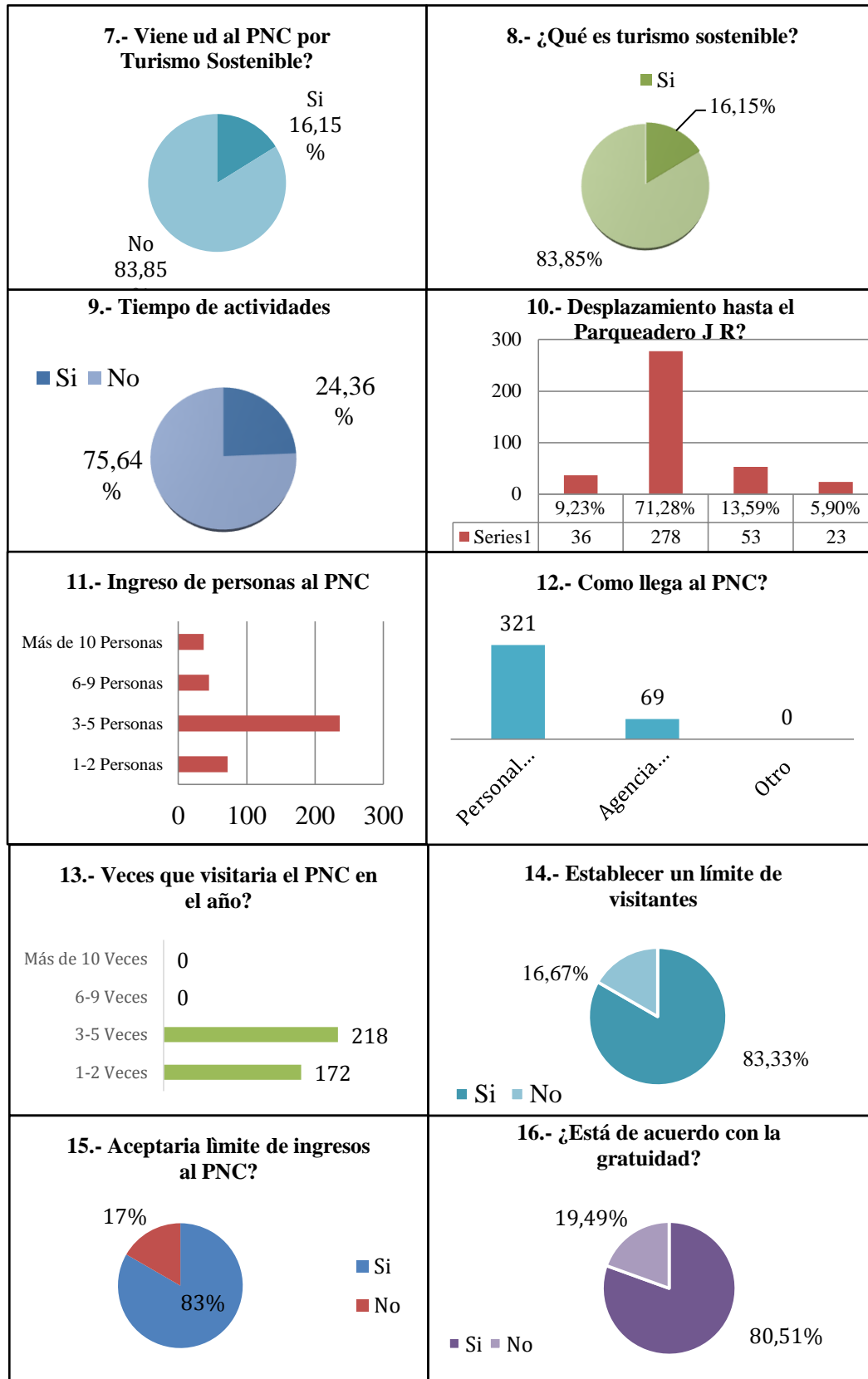


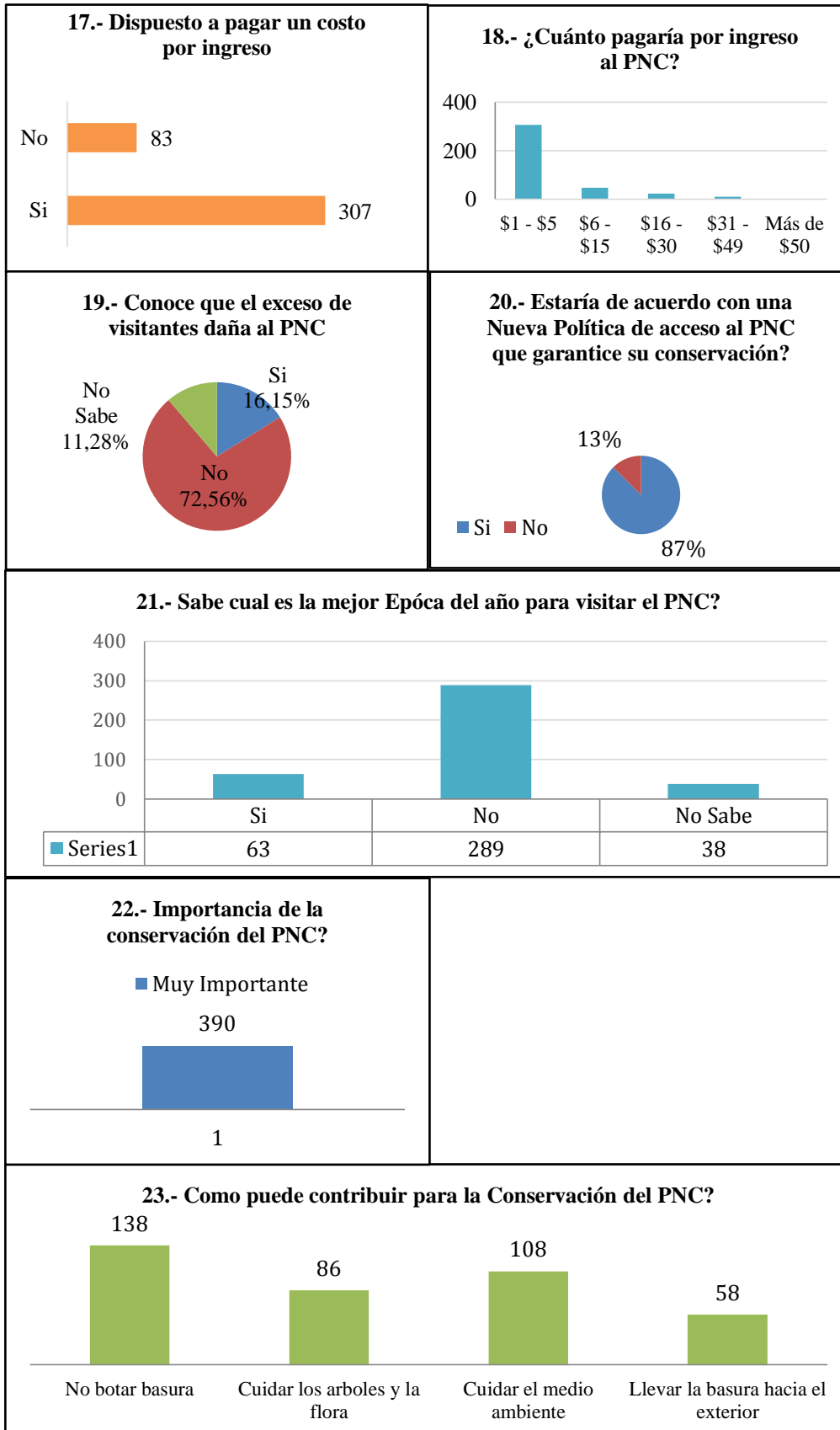
---

## Anexo 2

## Tabulación de Encuesta









### Anexo 3

#### Determinación de Capacidad de Carga Física Vehicular CCFV

La CCFV es el límite máximo de vehículos que pueden visitar un sitio durante un día. Para este cálculo, se usan los factores de visita (horario y tiempo de visita), la superficie disponible y los factores sociales.

#### Formulas

$$CCFV = \frac{S}{Sv} * Nv \qquad Nv = \frac{Hv}{Tv}$$

**S**= Superficie disponible en kilómetros 23.8 km (23.800 m) desde la caseta de ingreso principal "El Caspi" hasta el parqueadero del refugio "José Rivas".

**Sv**= Superficie usada por auto (metro lineal), capacidad máxima auto 5 pasajeros

**Nv**= Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona durante un día, lo que equivale a:

**Hv** = Horario de visita

**Tv**= Tiempo necesario del uso de un vehículo para la visita

#### Tramo A

$$CCFV = S / Sv * Nv$$

$$Nv = 7 \text{ horas/día} / 1 \text{ hora/visita} = 7 \text{ visitas durante un día.}$$

$$CCFV = 7,90 \text{ k m} / 0,0055 \text{ k m} * 7 \text{ visitas/día} = 10054 \text{ vehículos}$$

#### Tramo B

$$CCFV = S / Sv * Nv$$

$$Nv = 7 \text{ horas/día} / 2,57 \text{ hora/visita} = 2,72 \text{ visitas durante un día.}$$

$$CCFV = 15,75 \text{ k m} / 0,0055 \text{ k m} * 2,72 \text{ visitas/día} = 7731 \text{ vehículos}$$

#### Tramo C

$$CCFV = S / S_v * N_v$$

$$N_v = 7 \text{ horas/día} / 5 \text{ hora/visita} = 1,4 \text{ visitas durante un día.}$$

$$CCFV = 23,80 \text{ k m} / 0,0055 \text{ k m} * 1,4 \text{ visitas/día} = 6058 \text{ vehículos}$$

## Anexo 4

### Determinación de Capacidad de Carga Real Vehicular CCRV

La CCRV del sendero es definida por la CCFV del sendero, luego de ser sometido a factores de corrección (FC) definidos en función de las características propias del lugar.

Los factores de corrección están estrechamente asociados a las condiciones físicas y ambientales. Esto hace que la capacidad de carga de un área protegida tenga que calcularse por cada área. Aplicando estos factores de corrección al cálculo de la CCFV, se obtiene la CCRV por área y por día.

Factores: Social, Accesibilidad, Brillo Solar, Mantenimiento, Precipitación, Anegamiento, Erosión, Perturbación, Erodabilidad.

$$CCRV = CCFV * (FC_{social} * FC_{cero} * FC_{preci} * FC_{eros}, \text{ etc}).$$

#### 1.- Factor Social Vehicular

Grupo máximo de vehículos en el interior del sendero (23,80 km)

Distancia entre vehículos debe ser al menos

T= Tiempo, d= Distancia, v= Velocidad

#### Formulas:

$$T = d / v \quad D = v * t \quad V = d / t$$

Distancia m	Distancias Km	Km/ h	Tiem po	Segund os	dividi do	Tiemp os	Ida y Vuelta	Tiempo Total	Hor as	Segu ndos
7900	7,90	25	6,94	1138,33	60	18,97	2	37,94	37mi	36,6
15750	7,85	15	4,17	1882,49	60	31,37	2	62,75	62mi	3,6
23800	8,05	10	2,78	2895,68	60	48,26	2	96,52	96mi	31,2 17min, 22seg
								197,22	3h	

Tiempo de desplazamiento en los 23,80 km del sendero disponible del PNC es de 3 horas con 17 minutos, 22 segundos.

Velocidad máxima vehicular obligatoria a 20km/h - 5,56 m/s de desplazamiento

Distancia del vehículo 0,0055 km o 5,5 metros.

Numero de autos que pueden estar simultáneamente en el interior del sendero del PNC.

**Formula:**

$$N_v = L/D$$

$N_v$  = Numero de vehículos

$L$  = Distancia necesaria para cada vehículo en metros lineales

$D$  = Distancia entre vehículo. Se consideró la salida de un vehículo cada 3 minutos, para asegurarnos que los autos no puedan saturar o encontrarse entre sí.

$D$  = Distancia entre auto (Tiempo de espera \* velocidad) + Longitud del vehículo

$$D = 180 \text{ seg.} * 5,56 \text{ m/s} = 1000,8 \text{ m}$$

$$D = 1000,8\text{m} + 5,5 \text{ m (distancia vehículo)}$$

$$D = 1006 \text{ m. distancia entre vehículos}$$

Numero de autos que pueden estar simultáneamente en el interior del sendero del PNC.

$$N_v = 23800 \text{ m sendero} / 1006 \text{ m distancia}$$

$$N_v = 23 \text{ vehículos en el sendero.}$$

$$D_v = 23 \text{ vehículos} * 5,5 \text{ m} = 126,5 \text{ m lineales}$$

$$D_v = 1006 \text{ m} + 126,5 \text{ m}$$

$$D_v = 1132,50 \text{ m} = 1133 \text{ m}$$

Magnitud limitante es la porción del sendero que no debe ser ocupada ya que hay que mantener la distancia mínima entre vehículos, dado que cada vehículo ocupa 5,5 m lineales del sendero:

$$F_c \text{ Vehicular} = 1 - M_l / M_t$$

$$F_c V = 1 - (1133 \text{ m} / 23800)$$

$$FsV = 1 - 0,047$$

$$FsV = 0,953 = 95,30\%$$

## 2.- Factor de Accesibilidad

### Formula:

$$FcAccsesibilidad = 1 - MI/Mt$$

ml= metros con problemas para circulación

mt= longitud del sendero (m)

$$ml = 8050 \text{ m}$$

$$mt = 23800 \text{ m total del sendero}$$

$$\text{Formula: } FcAccsesibilidad = 1 - MI/Mt$$

$$FcA = 1 - (8050/23800)$$

$$FcA = 1 - 0,3382$$

$$FcA = 0,662 = 66,20\%$$

## 3.- Factor de Brillo Solar

### Formula:

$$FcbrilloSolar = 1 - MI / Mt$$

MI= horas de sol intenso durante un año

Mt= horas disponibles del sitio durante un año

$$MI = 4,5 \text{ horas diarias de sol intenso} * 259 \text{ días abierto al año} = 1165,50 \text{ horas-sol / año}$$

$$Mt = 10 \text{ horas de visita diaria} * 259 \text{ días abierto al año} = 2590 \text{ horas visita / año}$$

$$FcbrilloSolar = 1 - 1165,50 / 2590$$

$$FcbrilloSolar = 0,55 = 55,00\% \text{ Limitante}$$

## 4.- Factor de Mantenimiento

### Formula:

$$FcMantenimiento = 1 - MI / Mt$$

Cierre para mantenimiento todos los días Martes y Miércoles

Martes	52 días
Miércoles	52 días
31 Diciembre	1
1 Enero	1

Total 106 días para mantenimiento en el PNC

Ml = 106 días para mantenimiento

Mt = 365 días del año

$$FcMa = 1 - (106 / 365)$$

$$FcMa = 1 - 0,2904$$

$$FcMa = 0,7096 = 70,96\%$$

## 5.- Factor de Precipitación

**Formula:**

$$FcPrecipitación = 1 - MI / Mt$$

Ml = 4 meses del año lluvias constantes

Mt = 365 – 106 días mantenimiento

Mt = 259 días del año abierto

Ml = 120 días al año \* 6 horas de lluvias promedio

Ml = 720 horas/día

Mt = 259 días abierto \* 10 horas de visita (8am – 18pm)

Mt = 2590 horas de visita al año

$$FcPre = 1 - MI / Mt$$

$$FcPre = 1 - (720/2590)$$

$$FcPre = 1 - 0,2779$$

$$FcPre = 0,7220 = 72,20\%$$

## 6.- Factor de Anegamiento

**Formula:**

$$FcAnegamiento = 1 - MI / Mt$$

Ml = Metros del sendero con problemas de anegamiento (terreno fangoso)

Mt = Superficie total del sendero disponible

Ml = 8050 Tramo “C”

Mt = 23800 total del sendero

$$FcAne = 1 - MI/Mt$$

$$FcAne = 1 - (8050/23800)$$

$$FcAne = 1 - 0,3382$$

$$FcAne = 0,6618 = 66,18\%$$

## 7.- Factor de Erosión

**Formula:**

$$FcErosión = 1 - MI /Mt$$

MI= Distancia o áreas de desgaste del suelo

Mt= Superficie total del sendero

Ponderación del 75% a un área media del desgaste del suelo

$$MI = 8050 \text{ Tramo "C"} * 0,75$$

$$MI = 6039$$

$$Mt = 23800 \text{ Total del sendero}$$

$$FcEro = 1 - 6039/23800$$

$$FcEro = 1 - 0,2537$$

$$FcEro = 0,7463 = 74,63\%$$

## 8.- Factor de Perturbación a la Flora

**Formula:**

$$FcFlora = 1 - MI /Mt$$

MI= Metros del sendero con perturbación de la flora

Mt= Superficie total del sendero del PNC

$$FcFlora = 1 - MI /Mt$$

$$FcFlo = 1 - (7850/ 23800)$$

$$FcFlo = 1 - 0,3298$$

$$FcFlo = 0,6701 = 67,02\%$$

## 9.- Factor de Erodabilidad

**Formula:**

$$FcErodabilidad = 1 - MI /Mt$$

Se considera factores de corrección donde se detecta sectores donde existe evidencia de erosión y desgaste de la capa vial natural.

$$FcEroda = \frac{1-Ml}{Mt}$$

ml= Metros del sendero con desgaste de capa vegetal

mt= Superficie total del sendero del PNC

$$7850 \text{ m} * 1 (\text{factor 1 de mediana dificultad}) = 7850$$

$$8050 \text{ m} * 1 (\text{factor 1 de mediana dificultad}) = 8050$$

$$7850 + 8050$$

$$\text{Factor total} = 15900$$

$$FacEro = \frac{15900}{23800} = 0,66$$

$$FacEro = 1 - 0,66 = 0,3321$$

$$FacEro = 0,3319 = 33,19\% \text{ Limitante}$$

<b>Factores de Corrección del PNC</b>	
Factor Social Vehicular	95,30%
Factor Accesibilidad	66,20%
Factor Brillo Solar	55,00%
Factor Mantenimiento	70,96%
Factor Precipitación	72,20%
Factor Anegamiento	66,18%
Factor Erosión	74,63%
Factor Perturbación Flora	67,02%
Factor Erodabilidad	33,19%
Promedio	66,83%



## Anexo 5

### **Determinación de Capacidad de Carga Vehicular Efectiva (CCEV)**

La CCEV es el límite máximo de vehículos que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la CCRV con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. La CCEV será el porcentaje de la CM, relacionada esta última con su óptimo.

### **Capacidad de Manejo - CM**

Para la determinación de la CM es necesario evaluar:

- Instrumentos de planificación
- Normas y Organización
- Importancia de turismo como actividad complementaria
- Procedencia y costumbres de los visitantes
- Aporte a la reducción de impactos ambientales
- Procesos y Proyectos ecológicos
- Seguridad y bienestar al turista (MAE, 2010)

Infraestructura 0,67

Equipamiento 0,64

Personal 0,25

**Promedio** = 0,523 = 52,30%

#### **Tramo A**

CCVE = CCRV \* CM

CCVE= 196 vehículos \* 0,52

CCVE= 101 vehículos \* 5 personas

CCVE= 505 visitantes

#### **Tramo B**

CCVE = CCRV \* CM

CCVE = 150 vehículos \* 0,52 CM

CCVE= 78 vehiculos \* 5 pasajeros

CCVE= 390 visitantes

#### **Tramo C**

CCVE = CCRV \* CM

CCVE= 118 vehículos \* 0,52 CM

CCVE= 61 vehiculos \* 5 pasajeros

CCVE= 305 visitantes.

## Anexo 6

## Capacidad de Manejo

La CM se define como la suma de condiciones que la administración del área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. La medición de la CM no es una tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como: respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades (instalaciones) disponibles. Algunas de estas variables no son medibles (Amador, E; Cayot, L; Cifuentes, M; Cruz, F, 1996).

Infraestructura	Cantidad Actual	Cantidad Óptima	Relación	Valor Relación A/B	Localización	Funcionalidad	Estado	Suma	S/Factor S/16
				Rango					
Oficina Administrativa	1	2	0,5	4	4	3	3	14	0,87
Caseta de Ingreso	1	1	1	4	4	4	3	15	0,93
Parqueadero	1	1	1	4	4	4	4	16	1
Área de camping	1	2	0,5	2	3	3	3	11	0,68
Basureros	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Baños	2	4	0,5	3	3	4	3	13	0,81
Refugio	1	1	1	4	4	4	4	16	1
Señalización	2	2	1	3	4	4	3	14	0,87
Senderos	2	2	1	3	3	3	3	12	0,75
Centros de Interpretación	2	3	0,67	3	4	3	4	14	0,87
Ciclo vía	1	1	1	4	4	4	4	16	1
Miradores	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mobiliario	0	2	0	0	0	0	0	0	0

<b>Promedio</b>	<b>0,67</b>
-----------------	-------------

Equipamiento	Cantidad Actual - A	Cantidad Optima - B	Relación A/B	Valor Relación A/B	Localización	Funcionalidad	Estado	Suma	S/Factor S/16
				Rango					
Vehículos	4	6	0,67	3	4	3	3	13	0,81
Radios	1	1	1	4	4	4	3	15	0,93
Extintores de incendios	1	4	0,25	3	3	4	4	14	0,87
Botiquín	1	3	0,33	3	2	4	4	13	0,81
Helicóptero	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ambulancia	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Plan de contingencia	1	1	1	3	4	4	4	15	0,93
Mapas	4	4	1	3	3	3	3	12	0,75

<b>Promedio</b>	0,64
-----------------	------

Personal	Cantidad Actual - A	Cantidad Optima - B	Relación A/B	Suma	S/Factor S/4
Personal	12	20	0,6	1	0,25

<b>Promedio</b>	0,25
-----------------	------

<b>Promedio Total</b>	0,52
-----------------------	------

## Fotografías



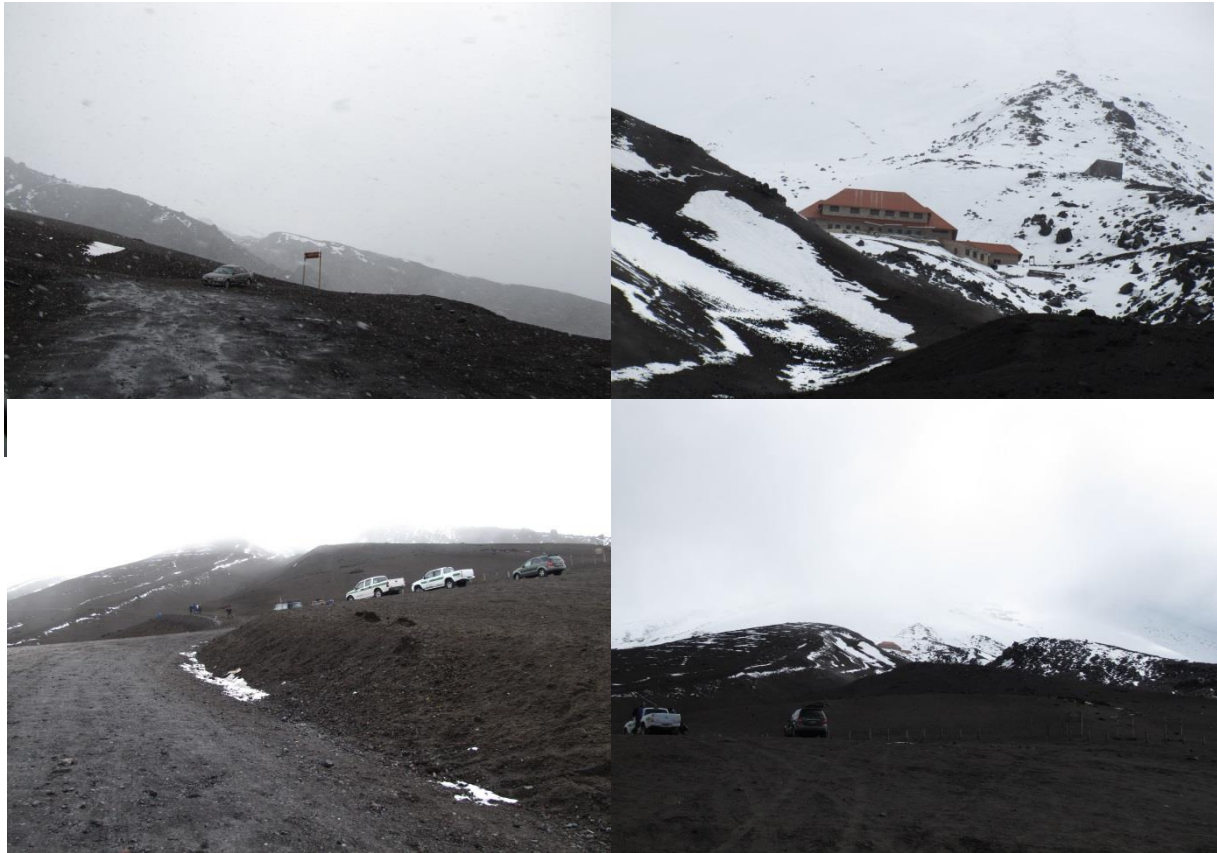
Fotografías: Registro El Caspi, infraestructura: Parquaderos, baterías sanitarias, centro de interpretaciones entre otros. Inicio del recorrido turístico, día de visita sábado 20 de enero del 2018.



Fotografías Tramo A: Vía asfaltada y Ciclo vía, bidireccional de 7,90Km, desde el registro El Caspi, día de visita viernes 19 de enero del 2018.



Fotografías Tramo B: Vía compactada y de medio grado de dificultad de 7,85km con una pendiente positiva del 10 al 20%, dispone de áreas de camping, baterías sanitarias, entre otras, día de visita viernes 19 de enero del 2018.



Fotografías Tramo C: Vía en constante desprendimiento por la humedad de 8,05 km de distancia de uso turístico intensivo, abarca el parqueadero del refugio José Rivas, día de visita viernes 19 de enero del 2018.



Fotografías: Levantamiento de las encuestas en el área de registro y control El Caspi los días Viernes 19, Sábado 20 y Sábado 27 de Enero del 2018, en compañía de amigos y familiares.