



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO ECOTURÍSTICO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI, MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, LA METODOLOGÍA DE CIFUENTES Y EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO”

Autor: Danny Fernando Díaz Valdez

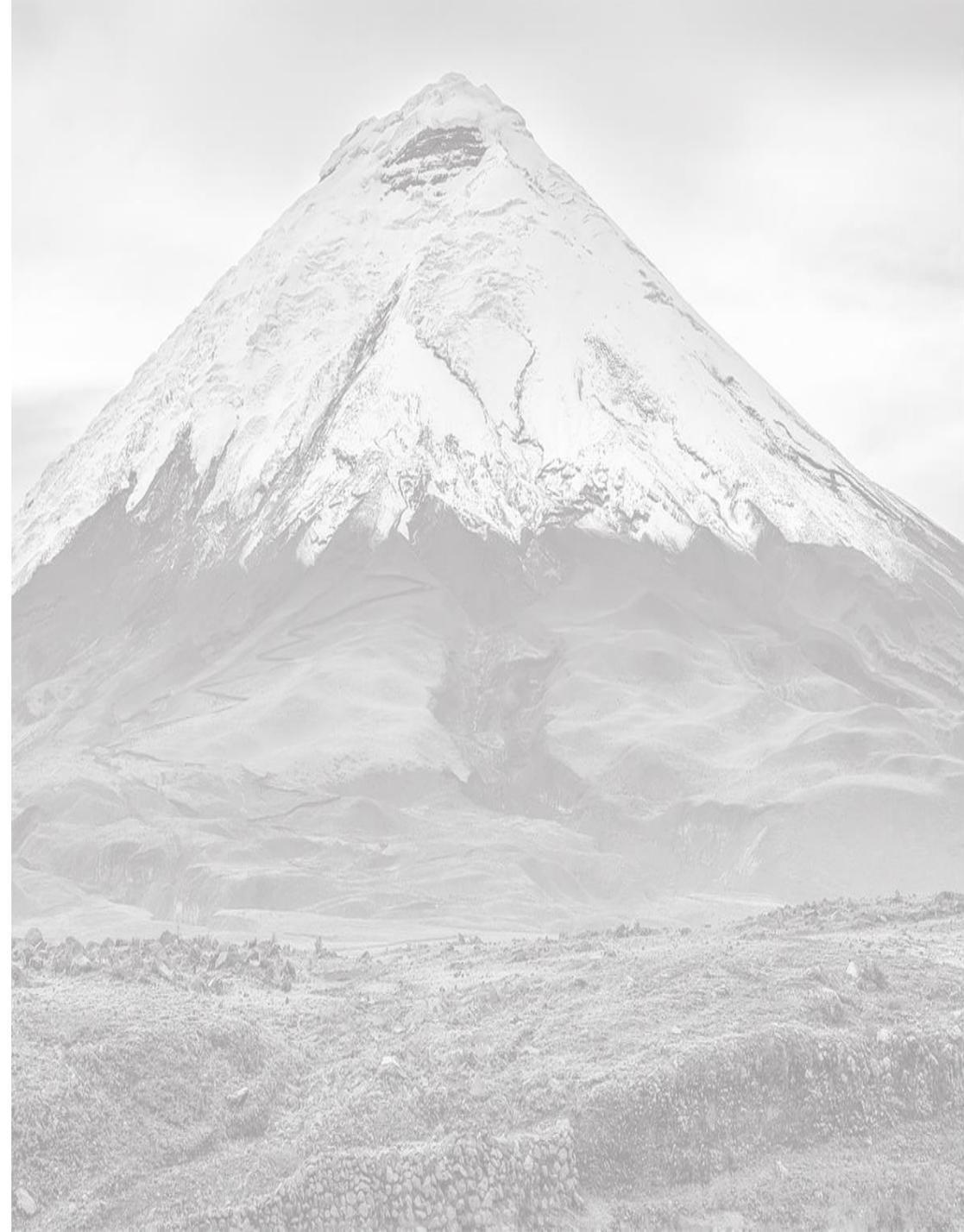
Director del Proyecto: Ing. Wilson Oswaldo Jácome Enríquez, Ph.D

Docente Evaluador: Ing. Margarita Haro, Mgtr.

Director de Carrera: Ing. Alexander Alfredo Robayo Nieto, MSc.

Secretaria Académica: Abg. Michelle Benavides Guzmán

Antecedentes



Antecedentes



Parque Nacional Cotopaxi

Creado en 1975 y declarado Parque Nacional en 1979.



Ecoturismo

Tiene como función proteger y cuidar el ambiente, con la intención de no manipular a la naturaleza sino contemplarla.



Senderos del PNC



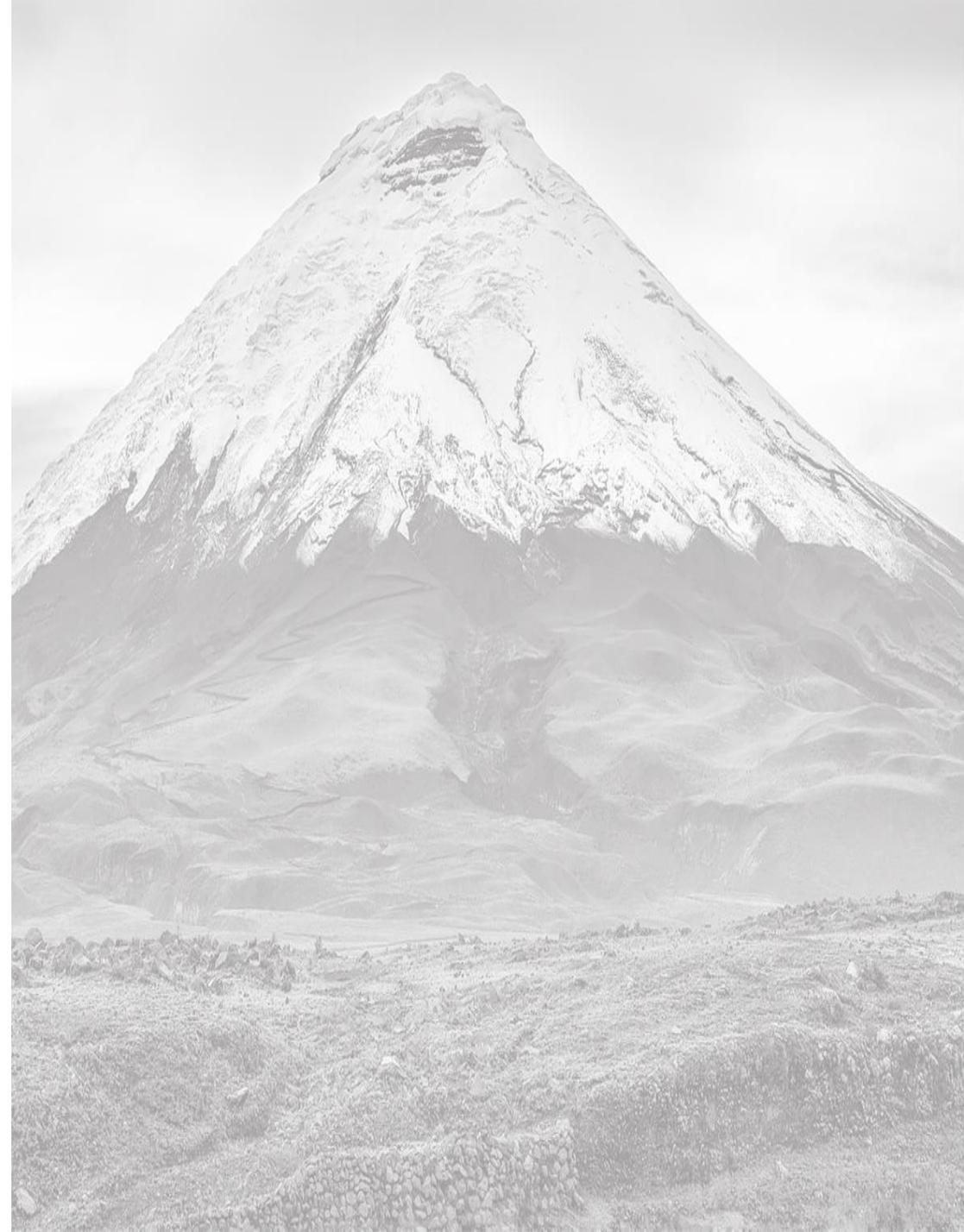
- Sendero Laguna de Limpiopungo.
- Sendero Parqueadero Ladera Volcán Cotopaxi – Refugio José Rivas.
- Sendero Volcán Rumiñahui.
- Sendero Los Manantiales.

Plan de Manejo Ecoturístico

Conservación de las áreas naturales y la protección del ambiente.



Justificación e Importancia



Justificación e Importancia

Turismo descontrolado

Causa impactos ambientales significativos, lo cual altera los ecosistemas de un área natural.



Generación de residuos sólidos



Perdida de biodiversidad



Contaminación del suelo, agua y aire



Erosión y compactación del suelo

Falta de estudios de capacidad de carga en los senderos.

Senderos del PNC sin estudio de capacidad de carga ecoturística



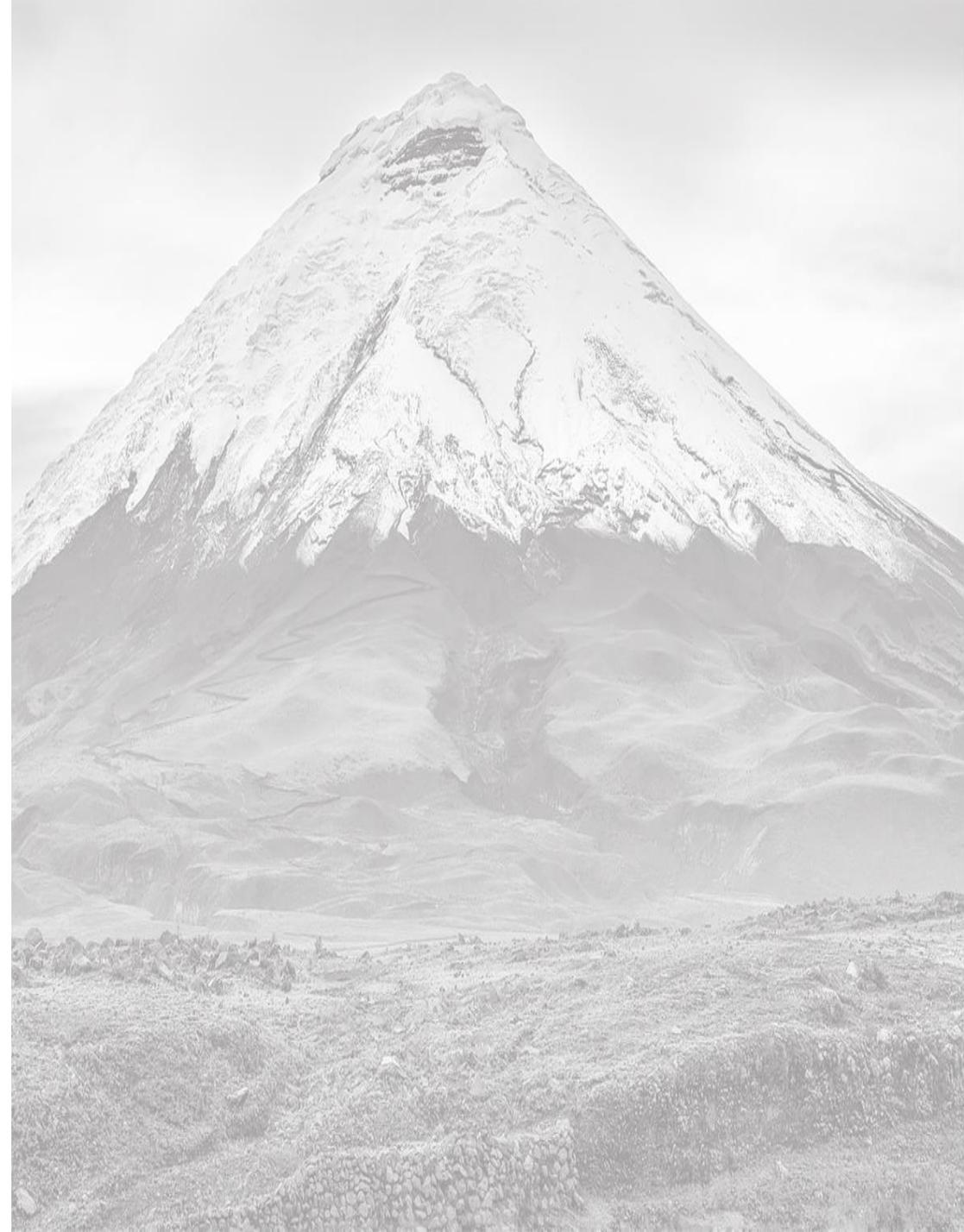
SIG



Planificación

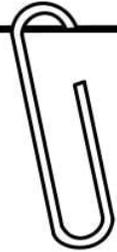


Objetivos



Objetivos

General

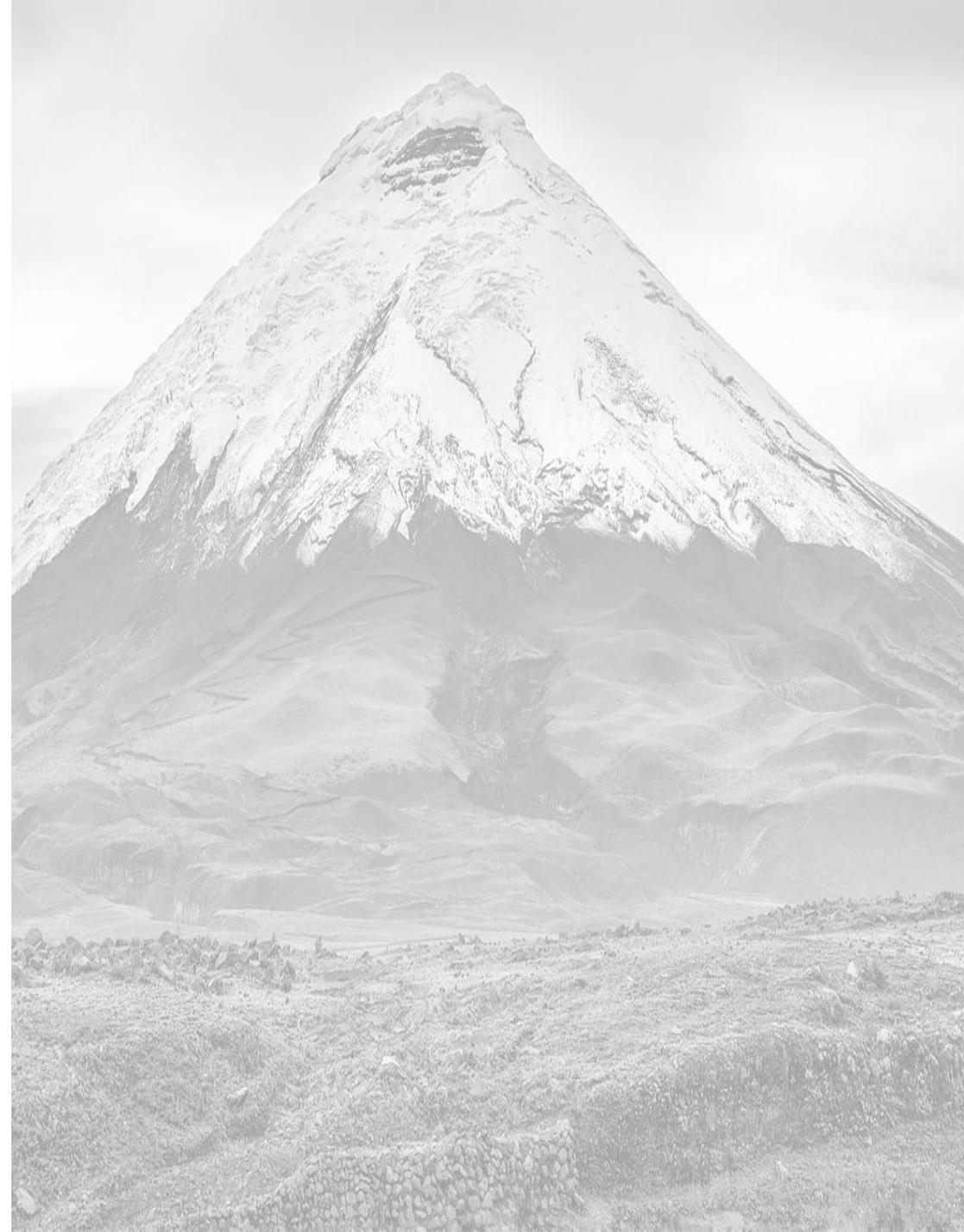


Elaborar un plan de manejo ecoturístico del Parque Nacional Cotopaxi mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, la metodología de Cifuentes y el Proceso Analítico Jerárquico.

Específicos

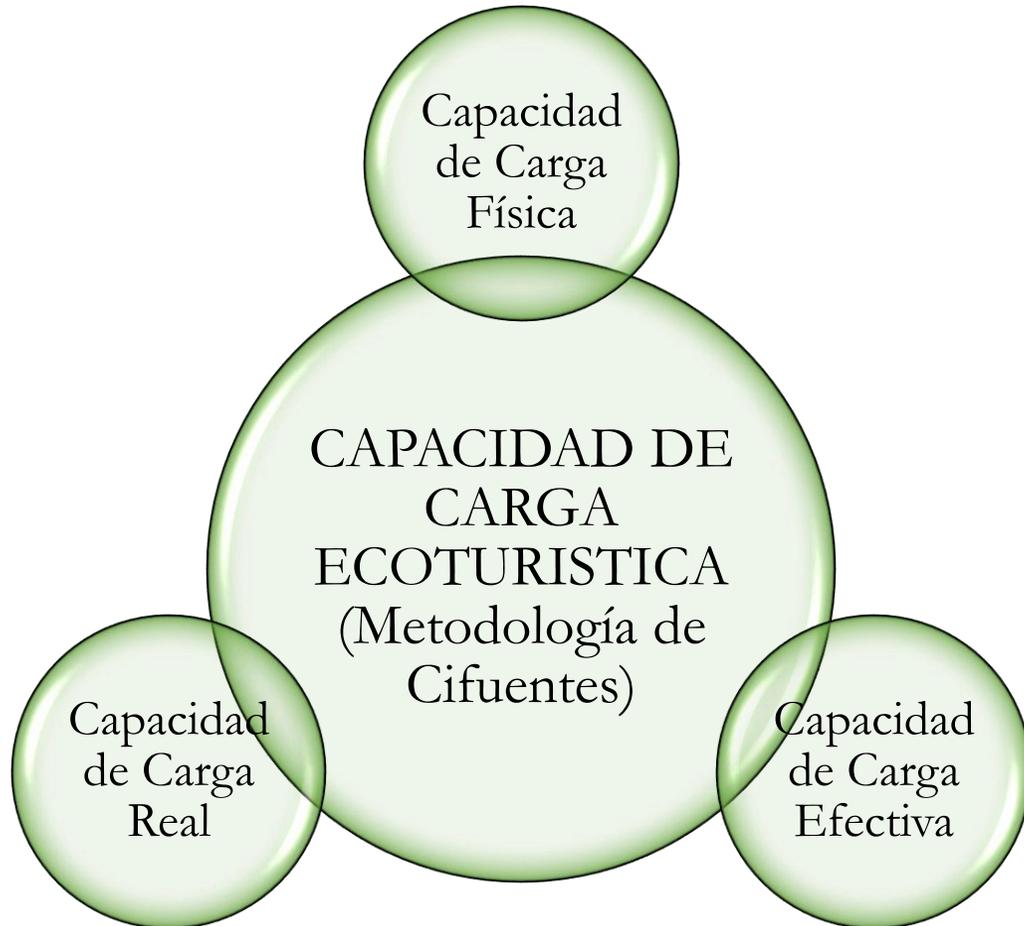
- ✓ Identificar y delimitar los senderos y sitios turísticos (viewpoints) del PNC, aplicando Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- ✓ Calcular la capacidad de carga ecoturística de los senderos y sitios turísticos del PNC (capacidad de carga física, real y efectiva).
- ✓ Modelar los criterios y alternativas de solución, para el ecoturismo en el PNC, mediante el Proceso Analítico Jerárquico (AHP).
- ✓ Elaborar los programas y proyectos de manejo ecoturístico del PNC.

Marco Teórico



Marco Teórico (Cont.)

Capacidad de Carga Ecoturística



Capacidad de Carga Física

$$\text{Cálculo de la Capacidad de Carga Física} = \frac{\text{Logitud del sendero}}{\text{superficie que ocupa una persona}} * NV$$

$$CCF = \frac{S}{sp} * NV$$

Capacidad de Carga Real

$$CCR = CCF (FCSoc * FCero * FCacc * FCprec)$$

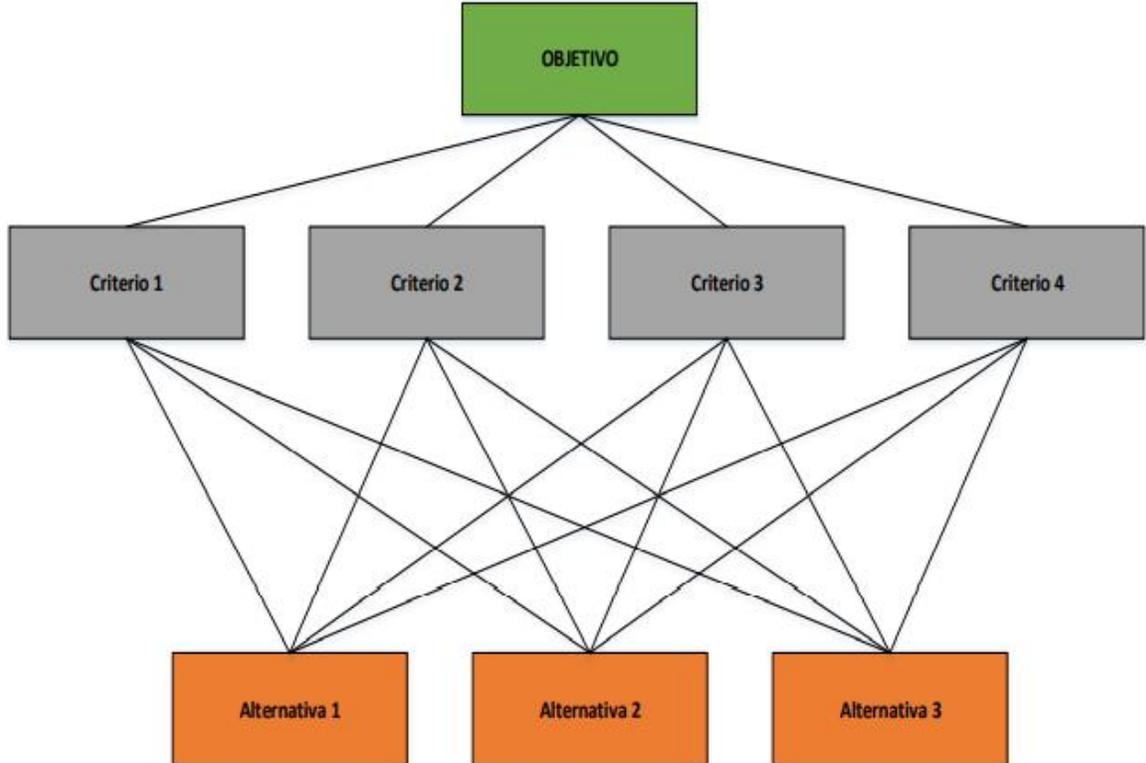
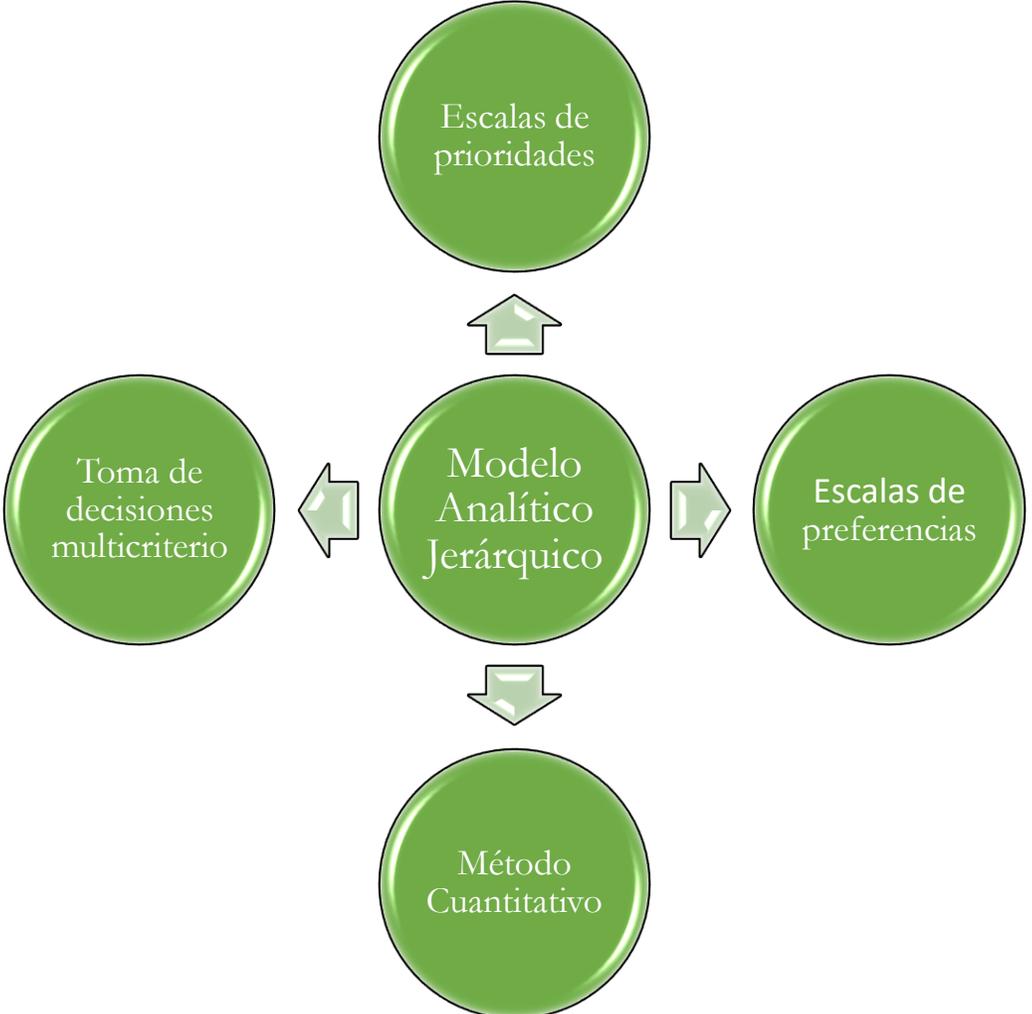
Capacidad de Carga Efectiva

$$\text{Capacidad de Carga Efectiva} = \text{Capacidad de Carga Real} * \text{Capacidad de Manejo (\%)}$$

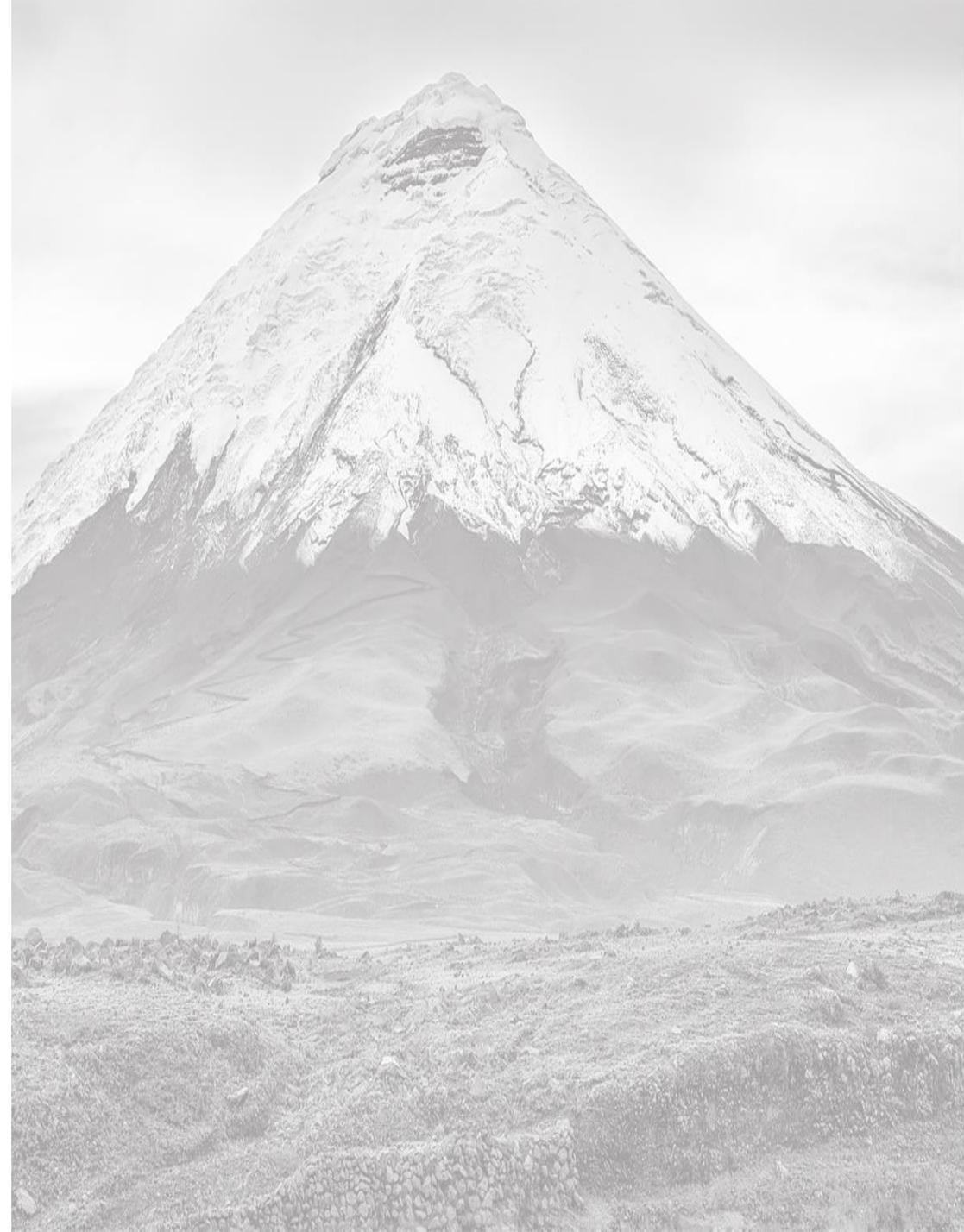
$$CCR = CCR * CM$$

Marco Teórico (Cont.)

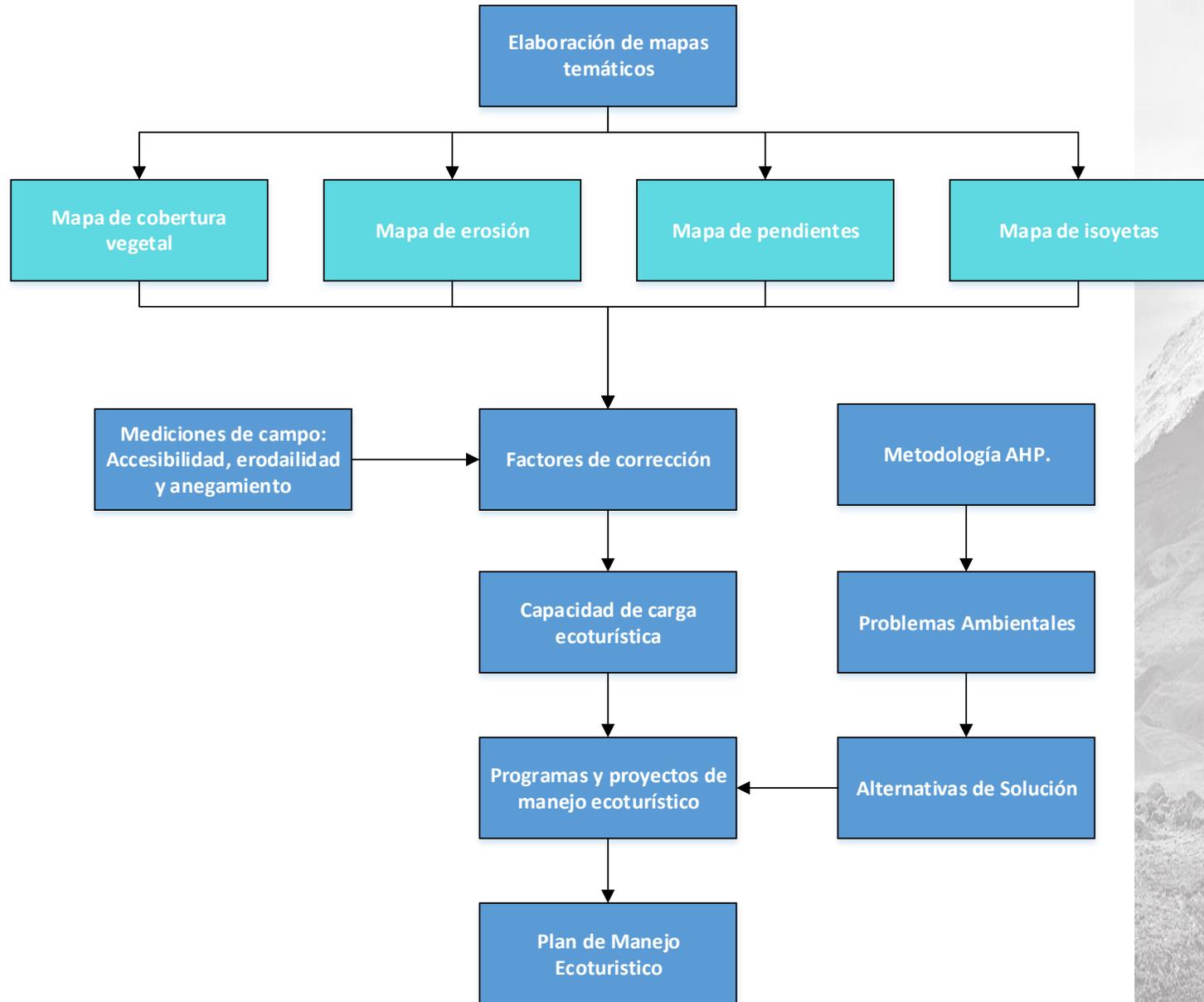
Modelo Analítico Jerárquico (AHP)



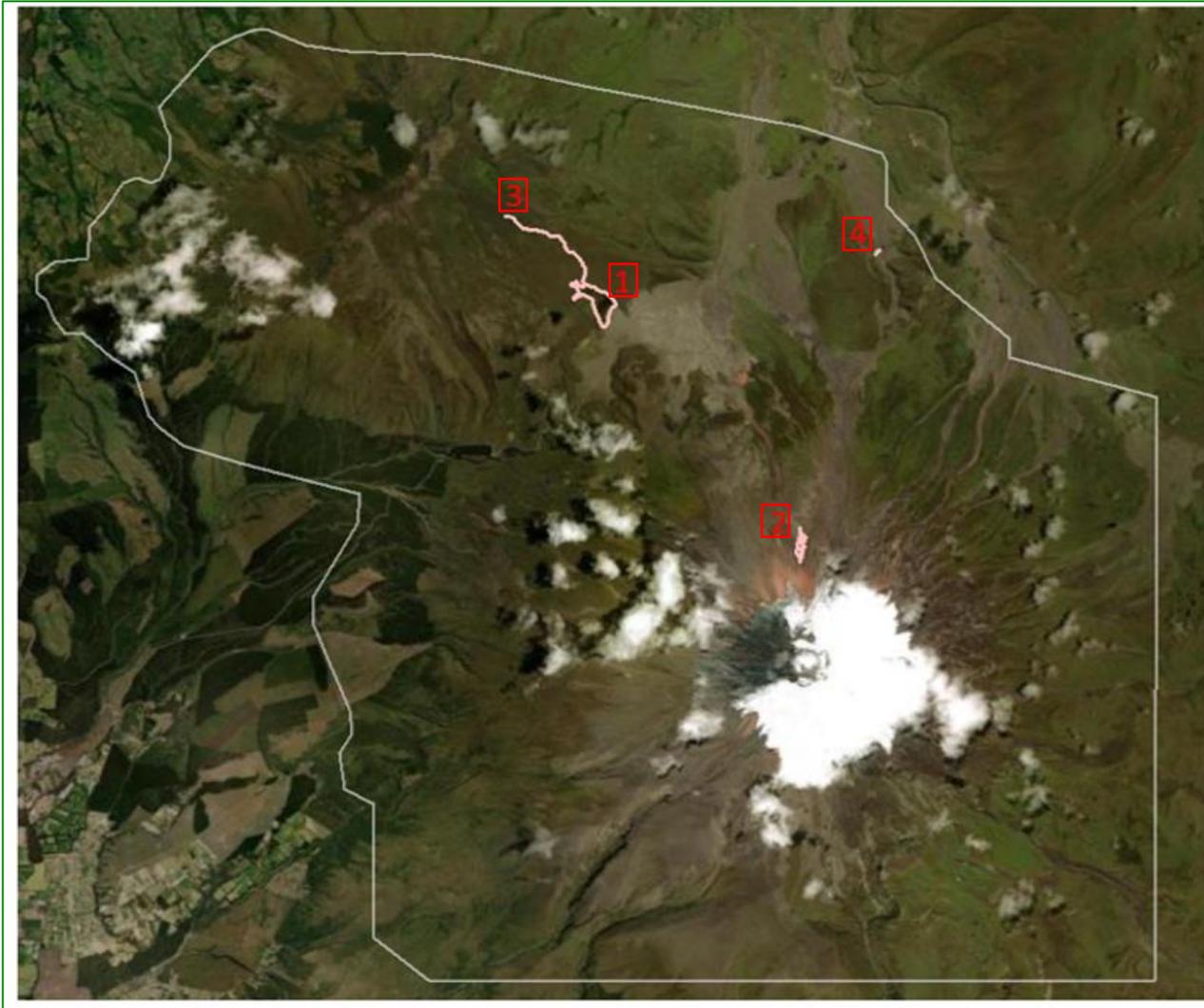
Metodología y Resultados



Metodología y Resultados



Metodología y Resultados (Cont.)

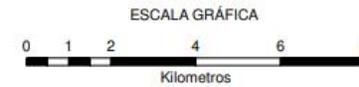
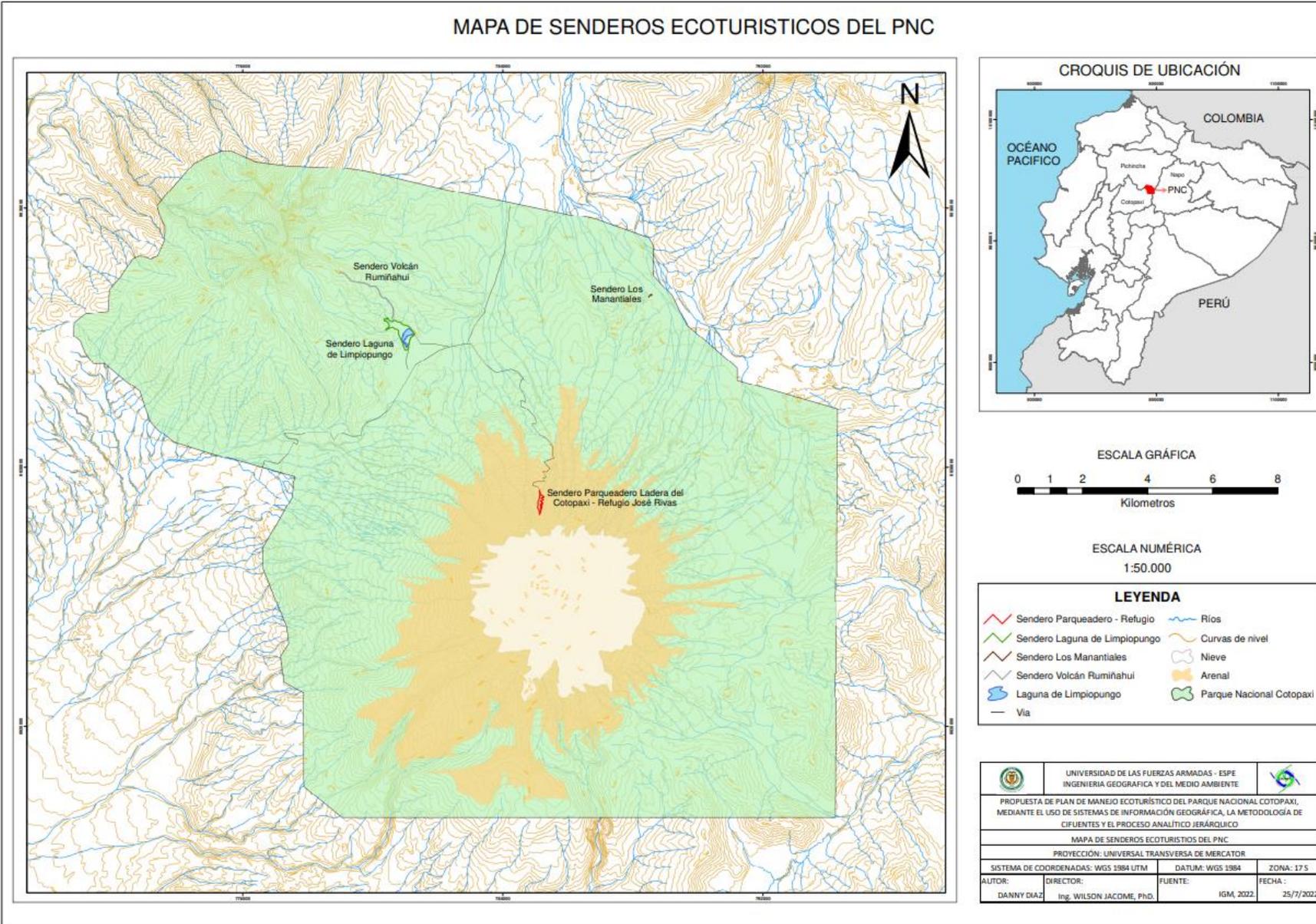


SENDEROS			
N°	Nombre	Imagen	Longitud
1	Laguna de Limpiopungo		2905 metros
2	Parqueadero Ladera del Volcán Cotopaxi - Refugio José Rivas		2140 metros
3	Volcan Rumiñahui		4606 metros
4	Los Manantiales		158 metros

Metodología y Resultados (Cont.)



MAPA DE SENDEROS ECOTURISTICOS DEL PNC



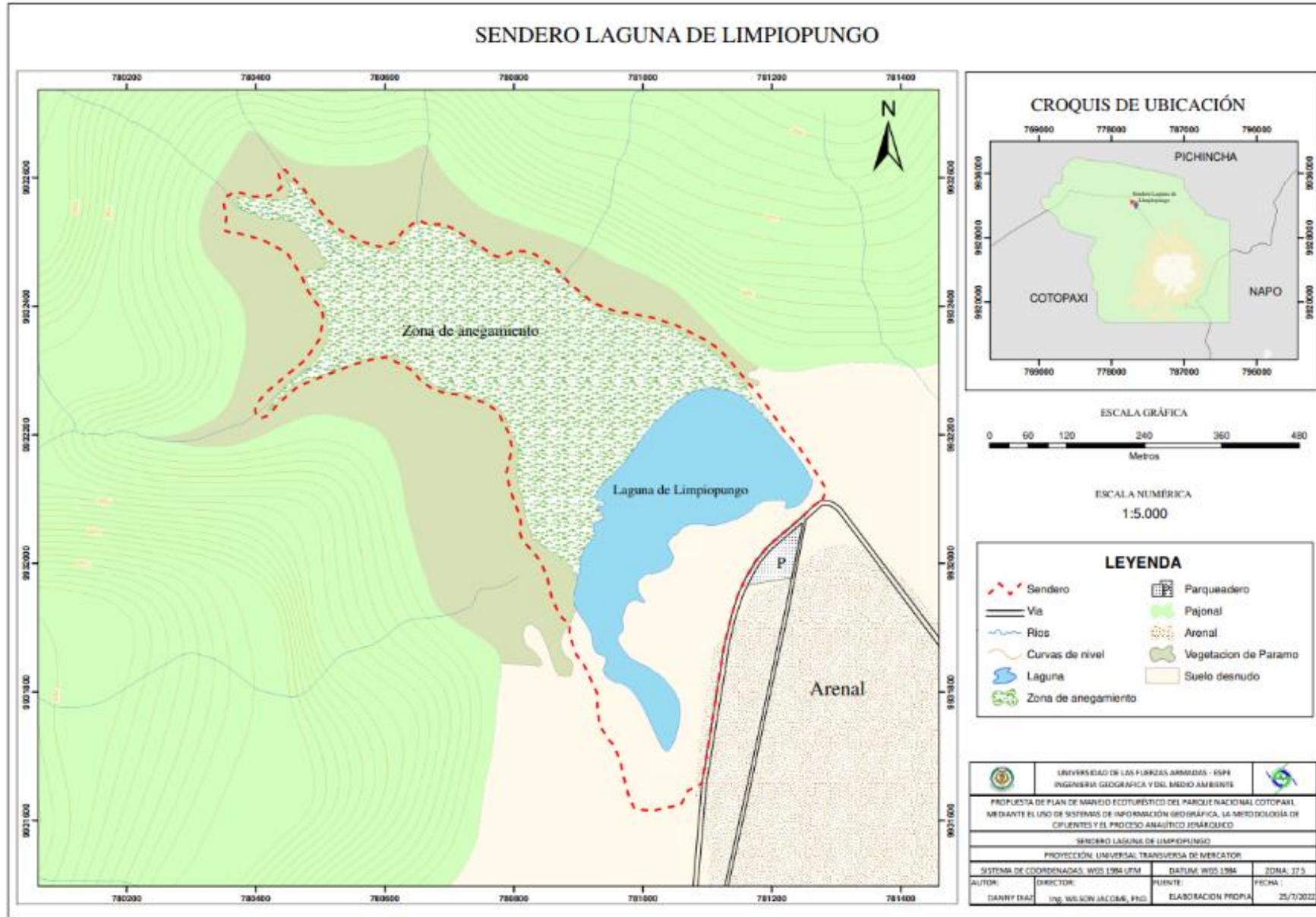
ESCALA NUMÉRICA
1:50.000

LEYENDA	
	Sendero Parqueadero - Refugio
	Sendero Laguna de Limpiopungo
	Sendero Los Manantiales
	Sendero Volcán Rumiñahui
	Laguna de Limpiopungo
	Via
	Ríos
	Curvas de nivel
	Nieve
	Arenal
	Parque Nacional Cotopaxi

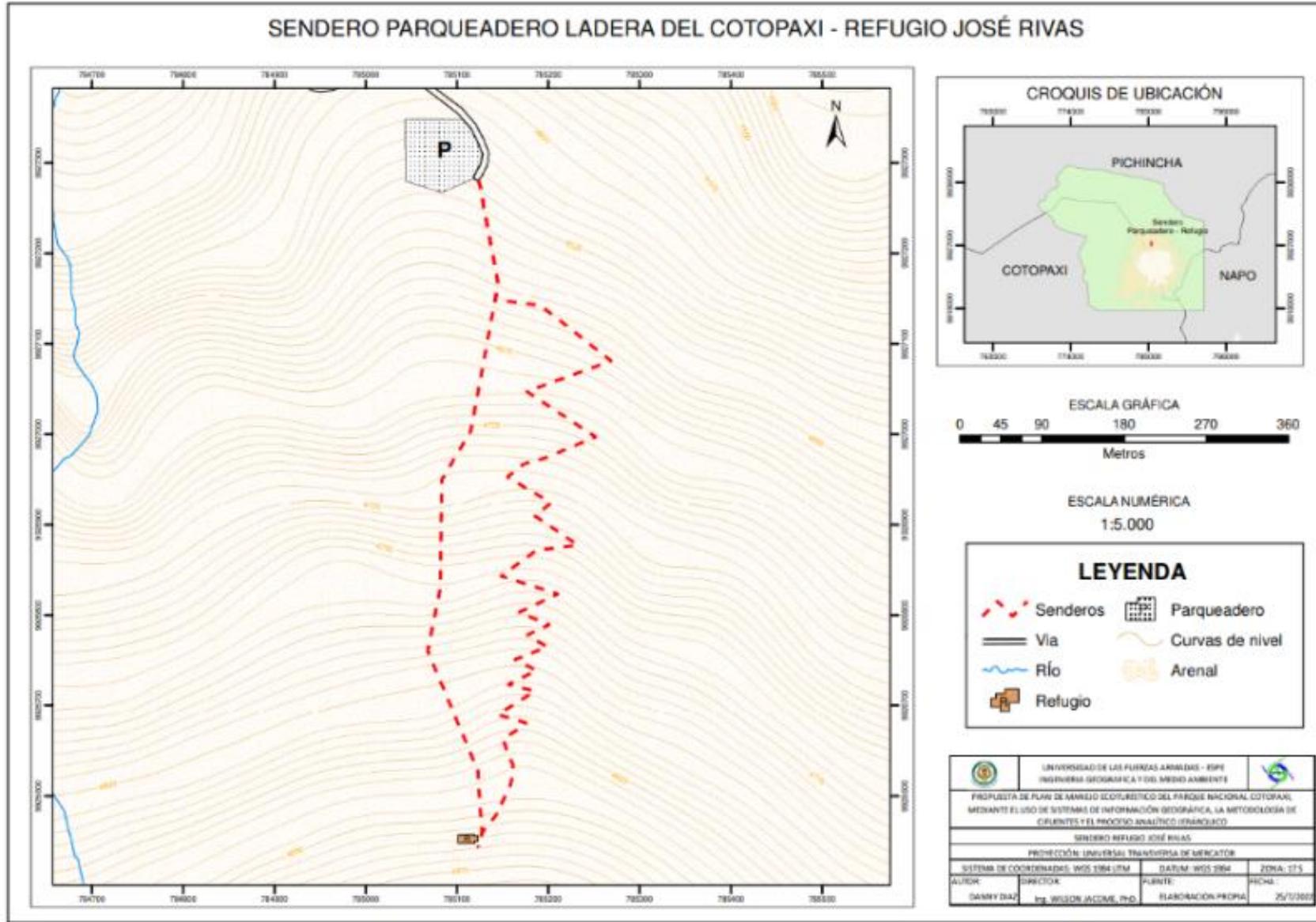
	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE INGENIERIA GEOGRAFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE	
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO ECOTURÍSTICO DEL PARQUE NACIONAL COTOPAXI, MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, LA METODOLOGÍA DE CIFUENTES Y EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO		
MAPA DE SENDEROS ECOTURÍSTICOS DEL PNC		
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR		
SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM		DATUM: WGS 1984
AUTOR: DANNY DIAZ		FECHA: 25/7/2022
DIRECTOR: Ing. WILSON JACOME, Ph.D.		FUENTE: IGM, 2022
ZONA: 17 S		



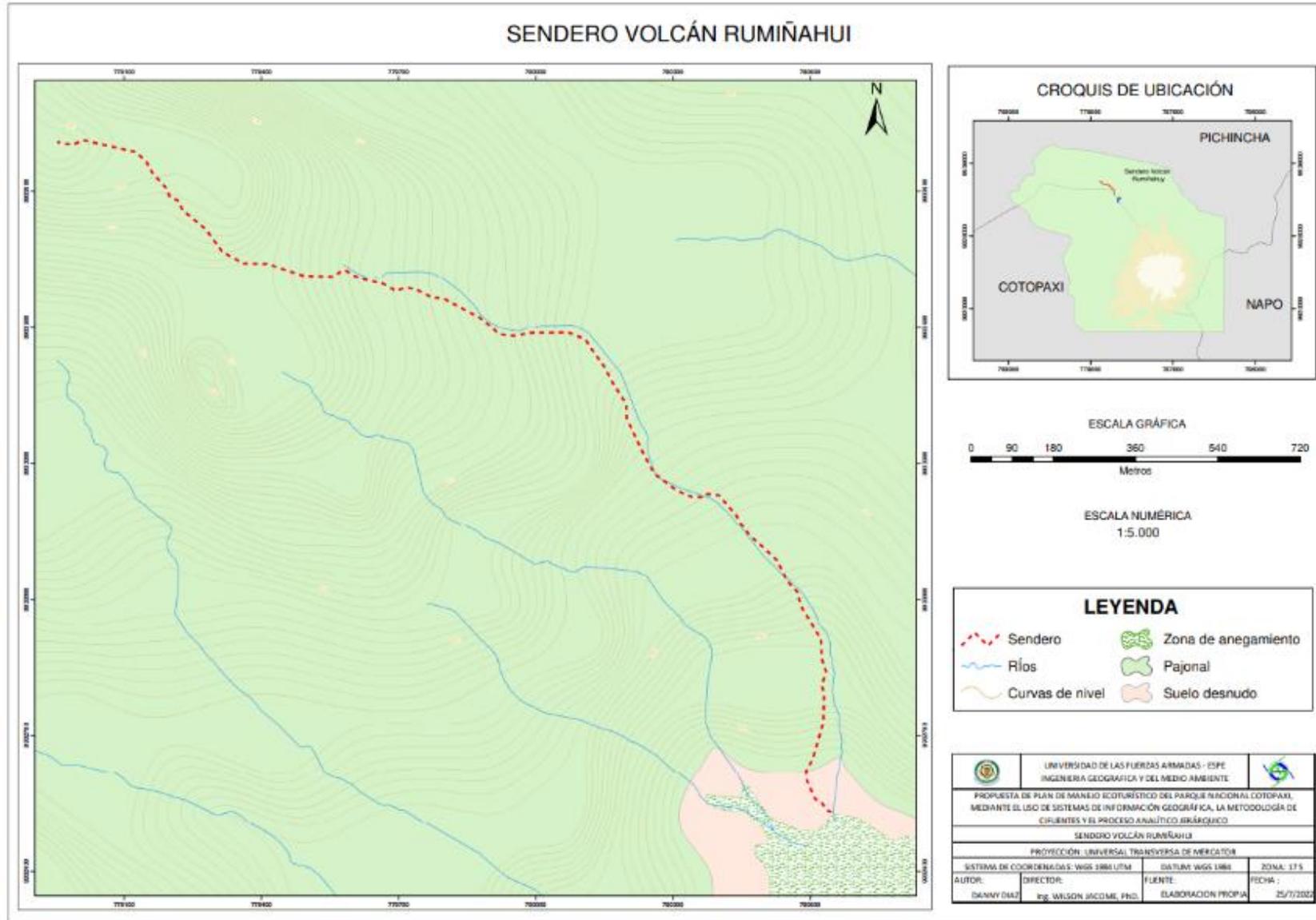
Metodología y Resultados (Cont.)



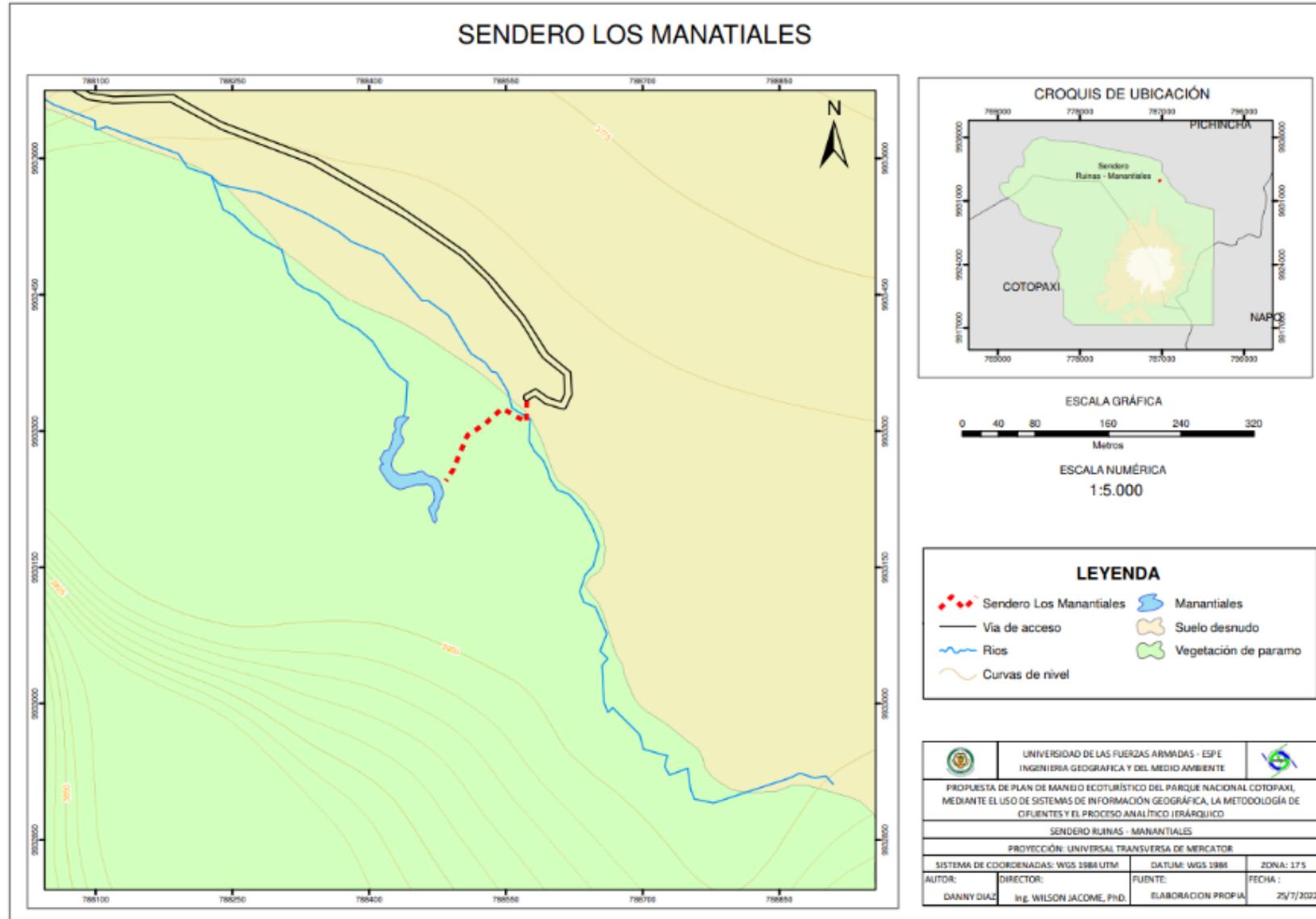
Metodología y Resultados (Cont.)



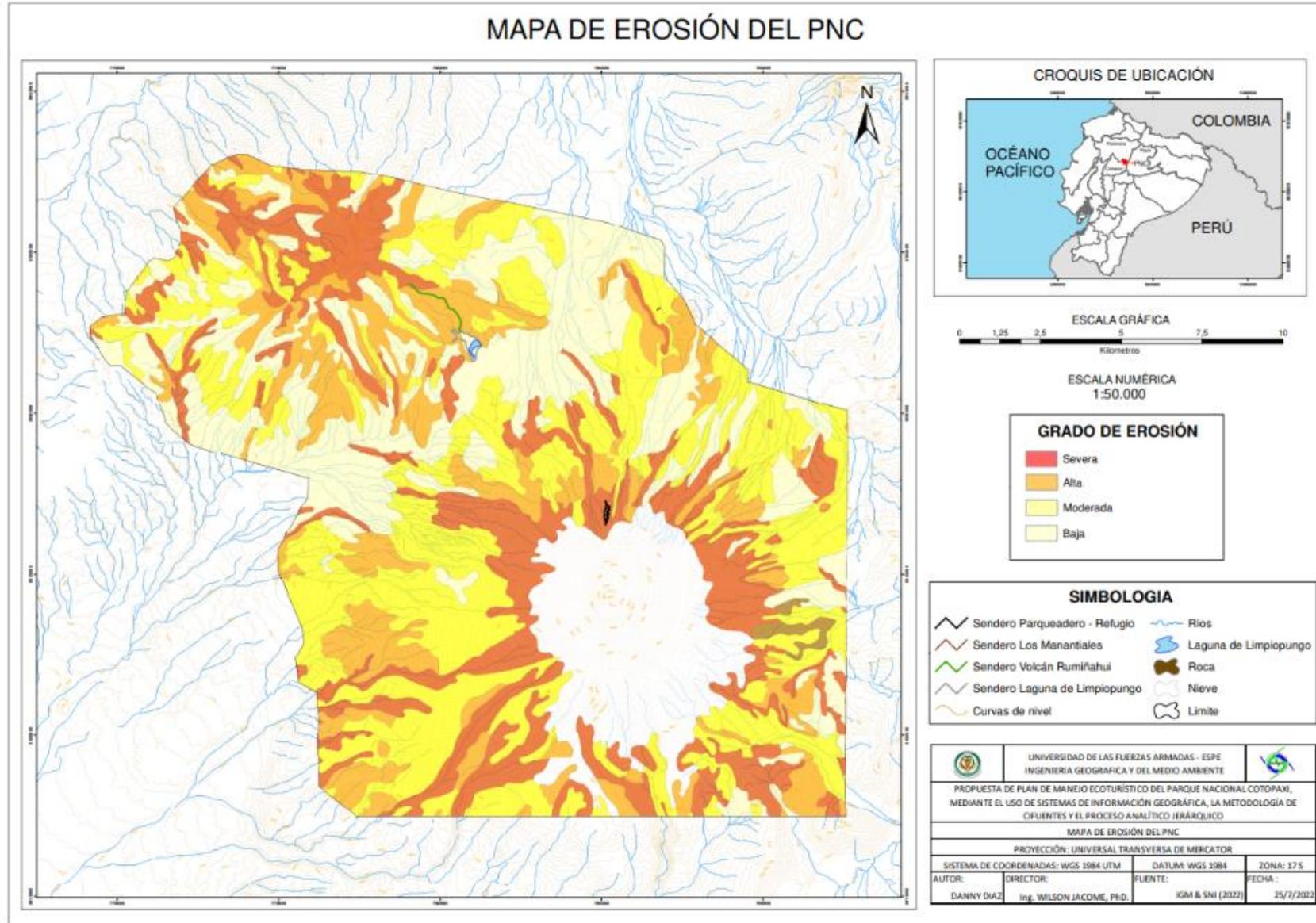
Metodología y Resultados (Cont.)



Metodología y Resultados (Cont.)



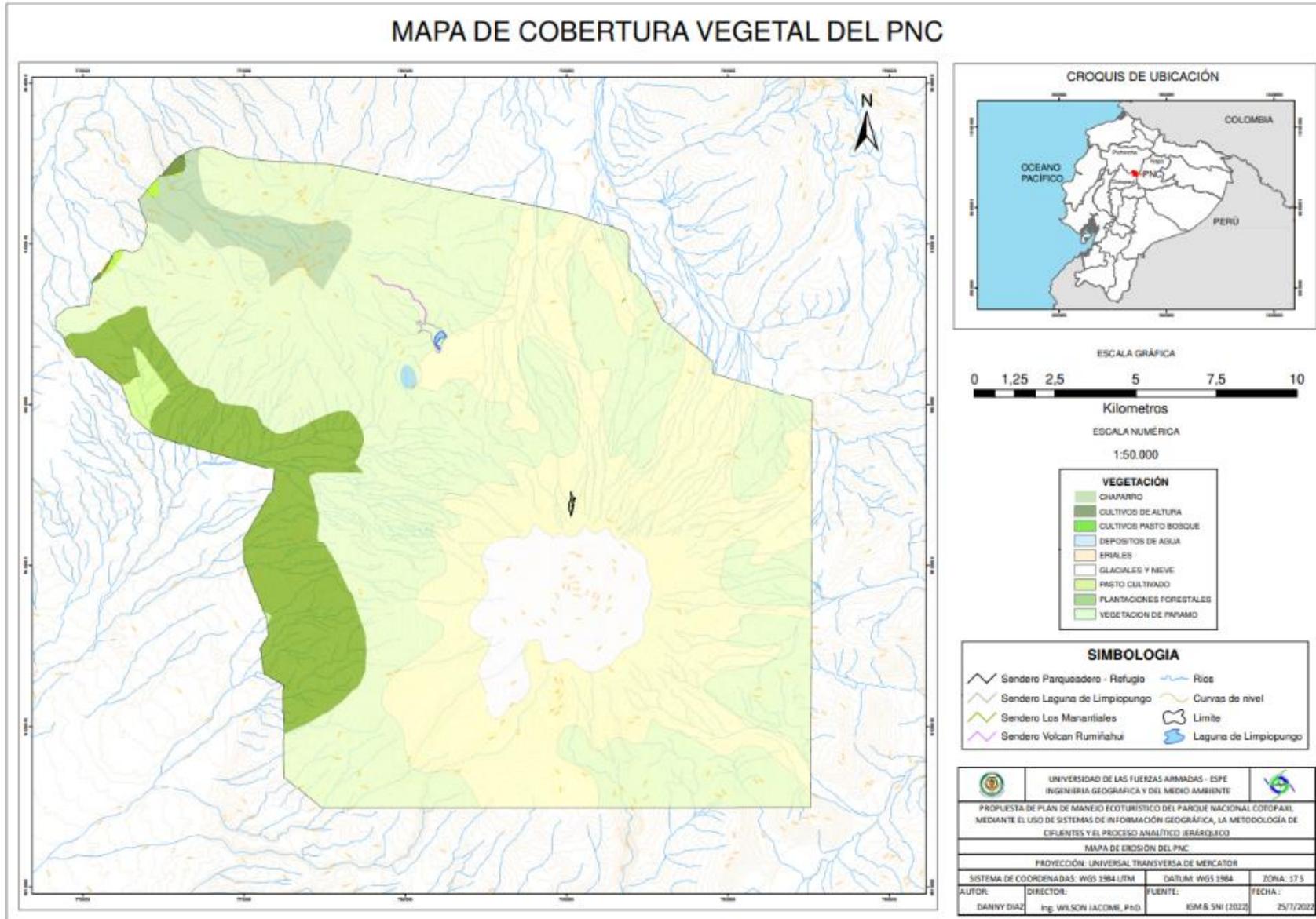
Metodología y Resultados (Cont.)



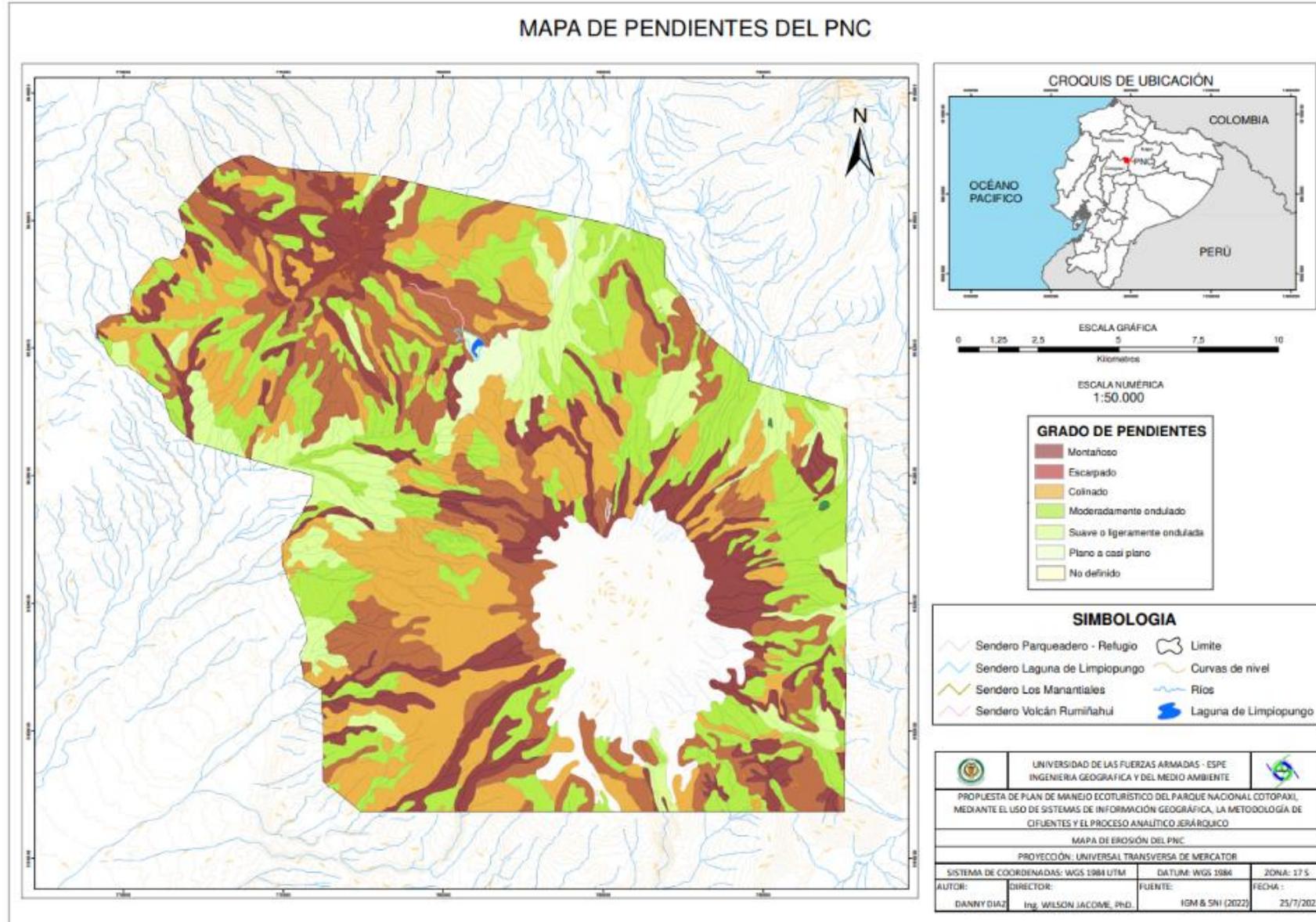
Metodología y Resultados (Cont.)



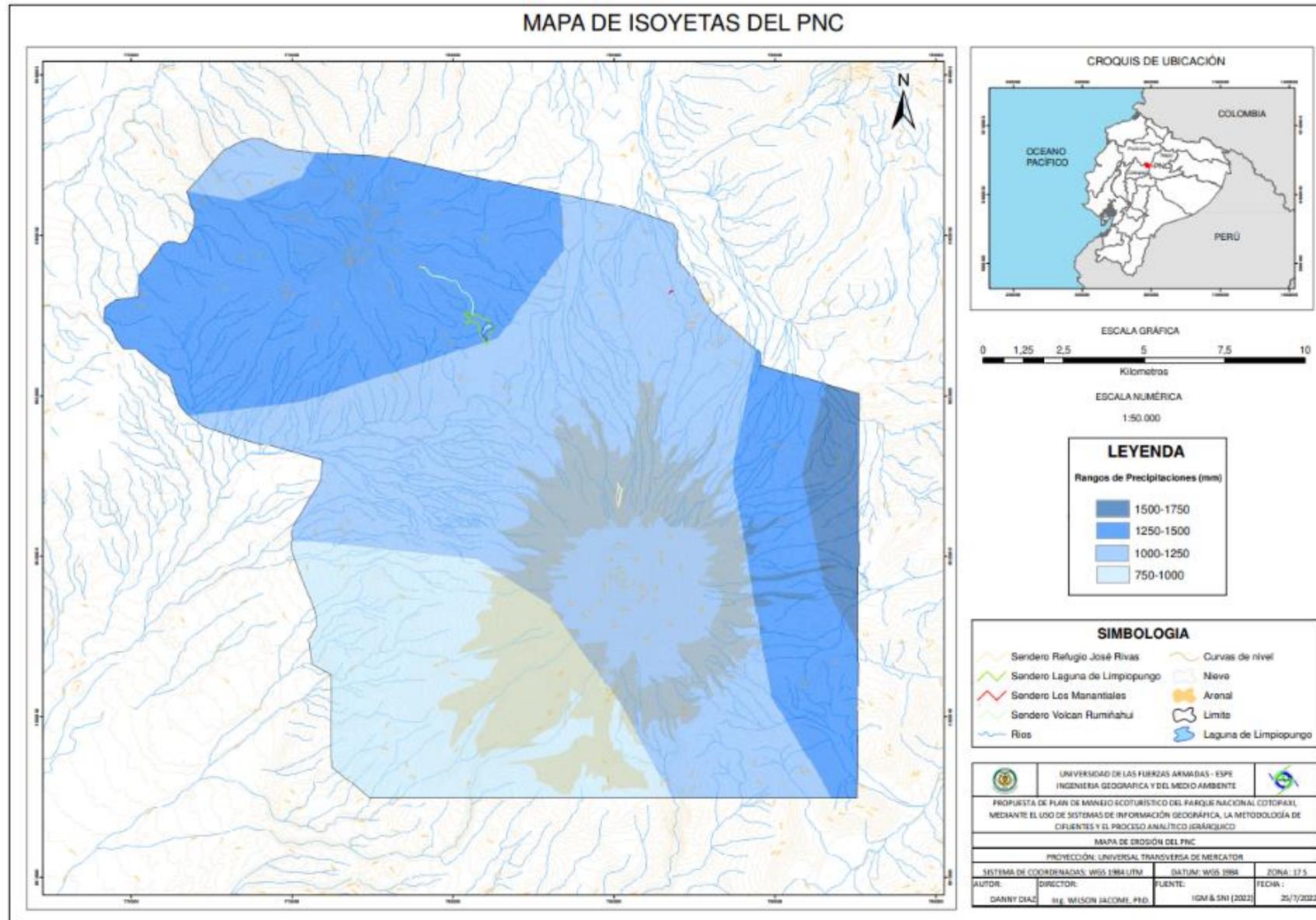
MAPA DE COBERTURA VEGETAL DEL PNC



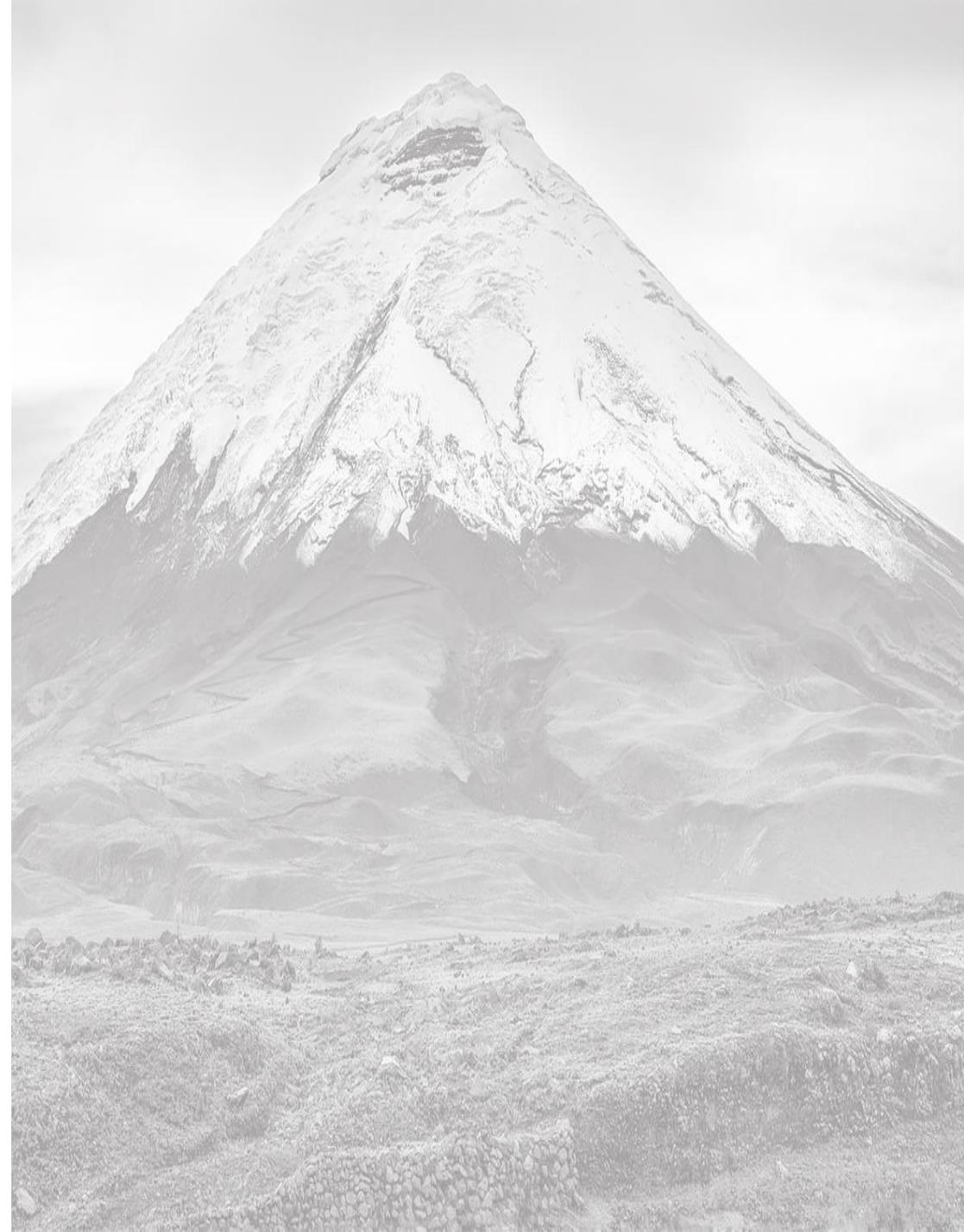
Metodología y Resultados (Cont.)



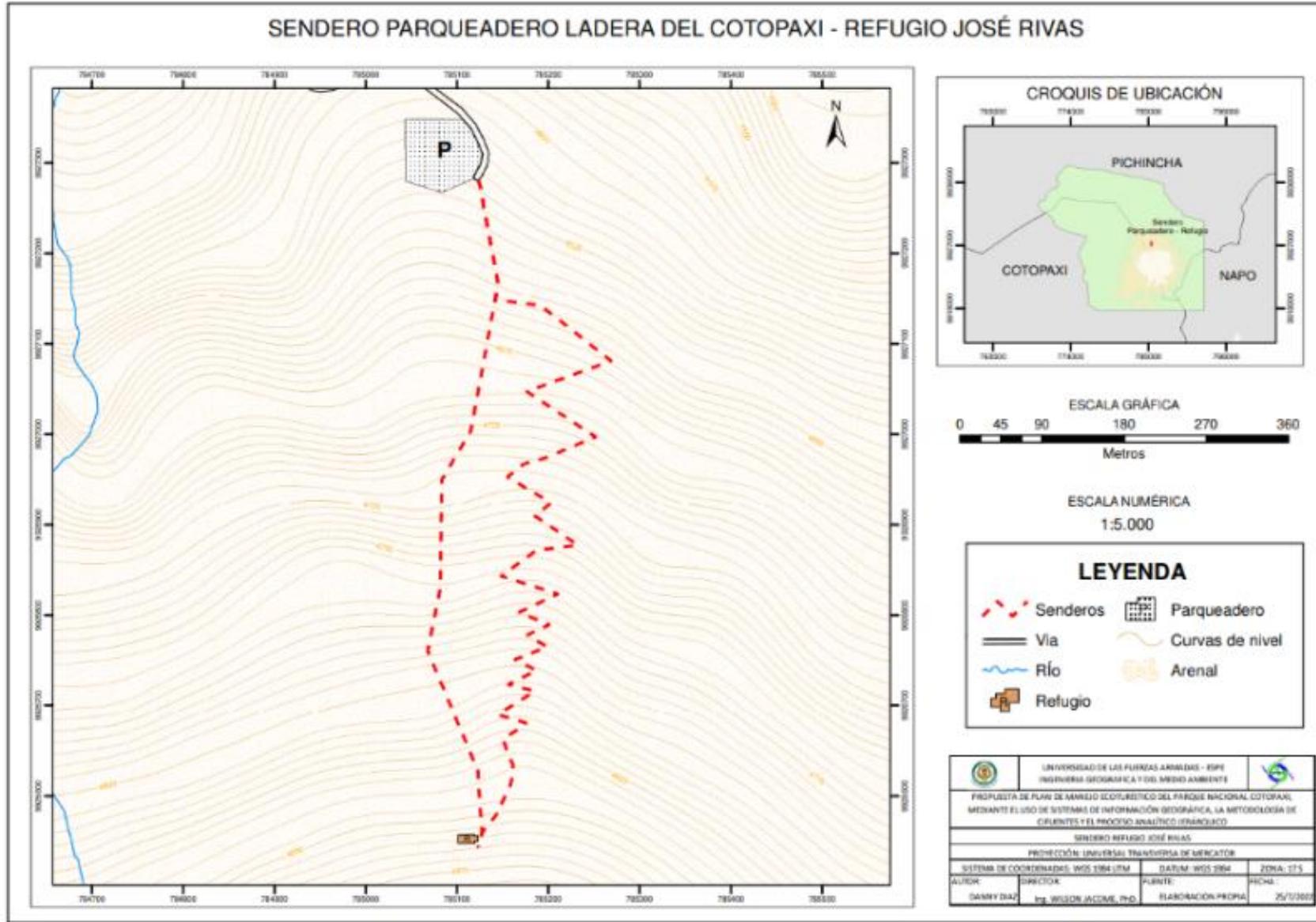
Metodología y Resultados (Cont.)



Capacidad de Carga



Metodología y Resultados (Cont.)



Metodología y Resultados (Cont.)

Capacidad de carga ecoturística del sendero Parqueadero Ladera del Volcán Cotopaxi – Refugio José Rivas

Variables		Cantidad	Unidad
Longitud total del sendero		2140	metros (m)
Superficie o distancia de una persona		1	metros (m)
Horario de visita		9	horas (h)
Tiempo de duración del recorrido		3	horas (h)
Número de personas por grupo		16	personas
Distancia entre grupos		50	metros (m)
Precipitación	Número de meses al año	8	meses
	Número de semanas por mes	4,34	semanas
	Número de días a la semana	7	días
	Número de horas por día	3	horas (h)
Horario abierto al público	Número de semanas	52	semanas
	Número de días por semana	7	días
	Número de horas por día	9	horas (h)
Capacidad de Manejo		60	%

Cálculo de Número de Visitas (NV)

$$\text{Número de Visitas} = \frac{\text{Horario de visita (horas abierto al público)}}{\text{Tiempo necesario para visitar el sendero}}$$

$$NV = \frac{9 \text{ Horas}}{3 \text{ Horas}}$$

$$NV = 3$$

Cálculo de la Capacidad de Carga Física (CCF)

$$\text{Cálculo de la Capacidad de Carga Física} = \frac{\text{Logitud del sendero}}{\text{superficie que ocupa una persona}} * NV$$

$$CCF = \frac{S}{sp} * NV$$

$$CCF = \frac{2140m}{1m} * 3$$

$$CCF = 6420 \text{ personas/día}$$

Metodología y Resultados (Cont.)

Cálculo de Número de Grupos (NG)

$$\text{Longitud del grupo} = 16m$$

$$\text{Separación entre grupos} = 50m$$

$$\text{Distancia requerida por cada grupo} = 16m + 50m$$

$$\text{Distancia requerida por cada grupo} = 66m$$

$$\text{Numero de Grupos} = \frac{\text{Largo total del sendero}}{\text{Distancia requerida por cada grupo}}$$

$$NG = \frac{2140 m}{66 m}$$

$$NG = 32.42$$

Cálculo de número de personas (P)

$$\text{Numero de personas} = \text{Número de Grupos} * \text{Número de personas por grupo}$$

$$P = NG * \text{Numero de personas por grupo}$$

$$P = 32.42 * 16$$

$$P = 518.79$$

Cálculo de la magnitud limitante (ml)

$$\text{Magnitud limitante} = \text{magnitud total} - \text{número de personas}$$

$$ml = mt - P$$

$$ml = 2140 m - 518.79 m$$

$$ml = 1621.21 m$$

Cálculo del Factor de Corrección social (Fcsoc)

$$\text{Factor de Corrección social} = 1 - \frac{\text{magnitud limitante}}{\text{magnitud total}}$$

$$FCsoc = 1 - \frac{ml}{mt}$$

$$FCsoc = 1 - \frac{1621.21}{2140}$$

$$FCsoc = 0.242$$

Metodología y Resultados (Cont.)

Cálculo del Factor de Corrección por erodabilidad (FCero)

$$\text{Factor de Corrección por erodabilidad} = 1 - \frac{\text{magnitud limitante}}{\text{magnitud total}}$$

$$FCero = 1 - \frac{m_{\text{lero}}}{mt}$$

$$FCero = 1 - \frac{138}{2140}$$

$$FCero = 0.936$$

Cálculo de horas limitantes por precipitación (hlprec)

$$hlprec = \text{meses} * \text{semanas} * \text{dias} * \text{horas}$$

$$hlprec = 8 * 4.34 * 7 * 3$$

$$hlprec = 729 \text{ h}$$

Cálculo de horas totales que el parque esta abierto al público (ht)

$$ht = \text{semanas} * \text{dias} * \text{horas}$$

$$ht = 52 * 7 * 9$$

$$ht = 3276 \text{ h}$$

Cálculo del Factor de Corrección por precipitación (FCprec)

$$\text{Factor de Corrección por precipitación} = 1 - \frac{\text{magnitud limitante}}{\text{magnitud total}}$$

$$FCprec = 1 - \frac{hlprec}{mt}$$

$$FCprec = 1 - \frac{729}{3276}$$

$$FCprec = 0.777$$

Metodología y Resultados (Cont.)

Cálculo del Factor de Corrección por accesibilidad (FCacc)

$$\text{Factor de Corrección por accesibilidad} = 1 - \frac{\text{magnitud limitante}}{\text{magnitud total}}$$

$$FCacc = 1 - \frac{mlacc}{mt}$$

$$FCacc = 1 - \frac{138}{2140}$$

$$FCacc = 0.936$$

Cálculo de la Capacidad de Carga Real

$$CCR = CCF(FCsoc * FCero * FCacc * FCprec)$$

$$CCR = 6420(0.242 * 0.936 * 0.936 * 0.777)$$

$$CCR = 1059 \text{ personas/dia}$$

Cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva

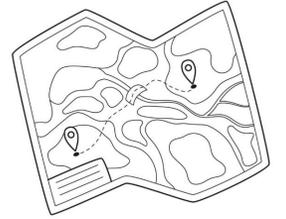
$$\text{Capacidad de Carga Efectiva} = \text{Capacidad de Carga Real} * \text{Capacidad de Manejo (\%)}$$

$$CCR = CCR * CM$$

$$CCR = 1059 * 0.6$$

$$CCR = 635 \text{ personas/dia}$$

Metodología y Resultados (Cont.)

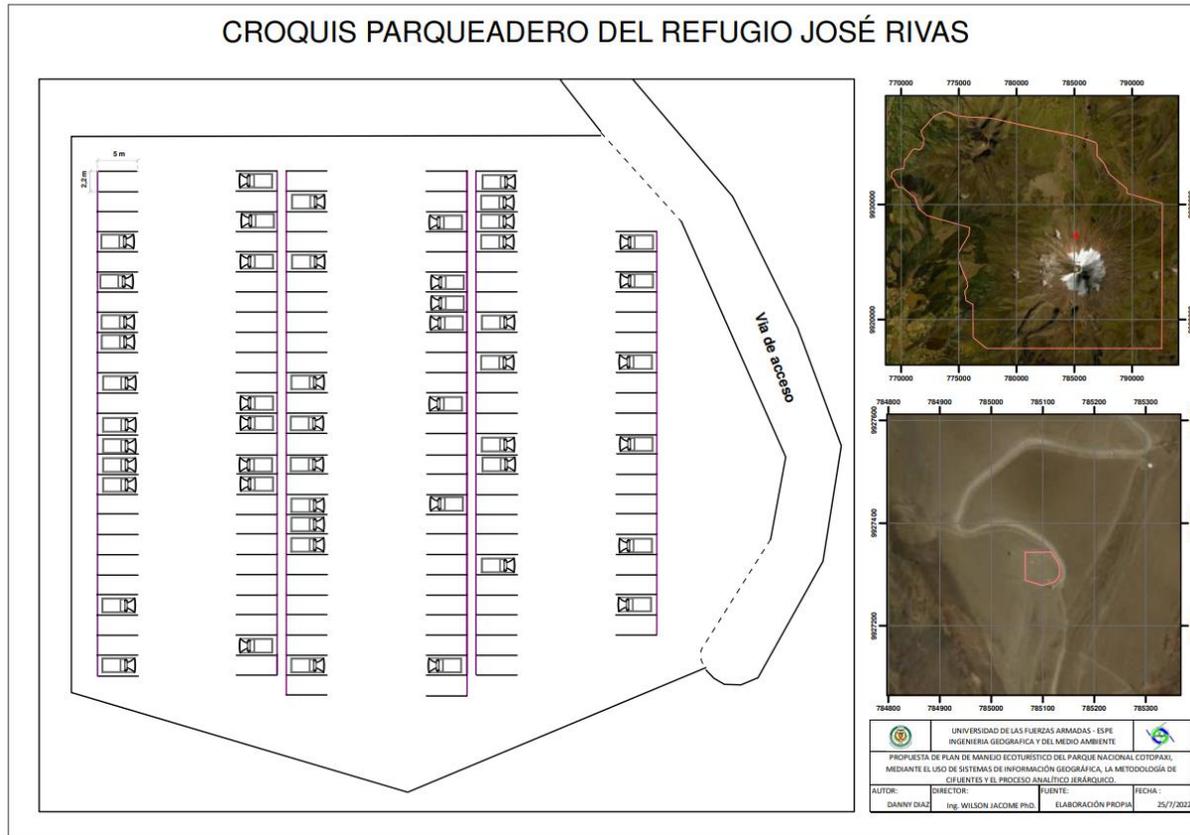


Nombre	Capacidad de Carga Física (CCF)	Capacida de Carga Real (CCR)	Capacidad de Carga Efectiva (CCE)	Imagen
Sendero Laguna de Limpiopungo	17430 personas/dia	1811 personas/dia	1086 personas/dia	
Sendero Parqueadero Ladera del Cotopaxi - Refugio José Rivas	6420 personas/dia	1059 personas/dia	635 personas/dia	
Sendero Volcán Rumiñahui	18424 personas/dia	2298 personas/dia	1379 personas/dia	
Sendero Los Manantiales	2844 personas/dia	553 personas/dia	332 pesonas/dia	

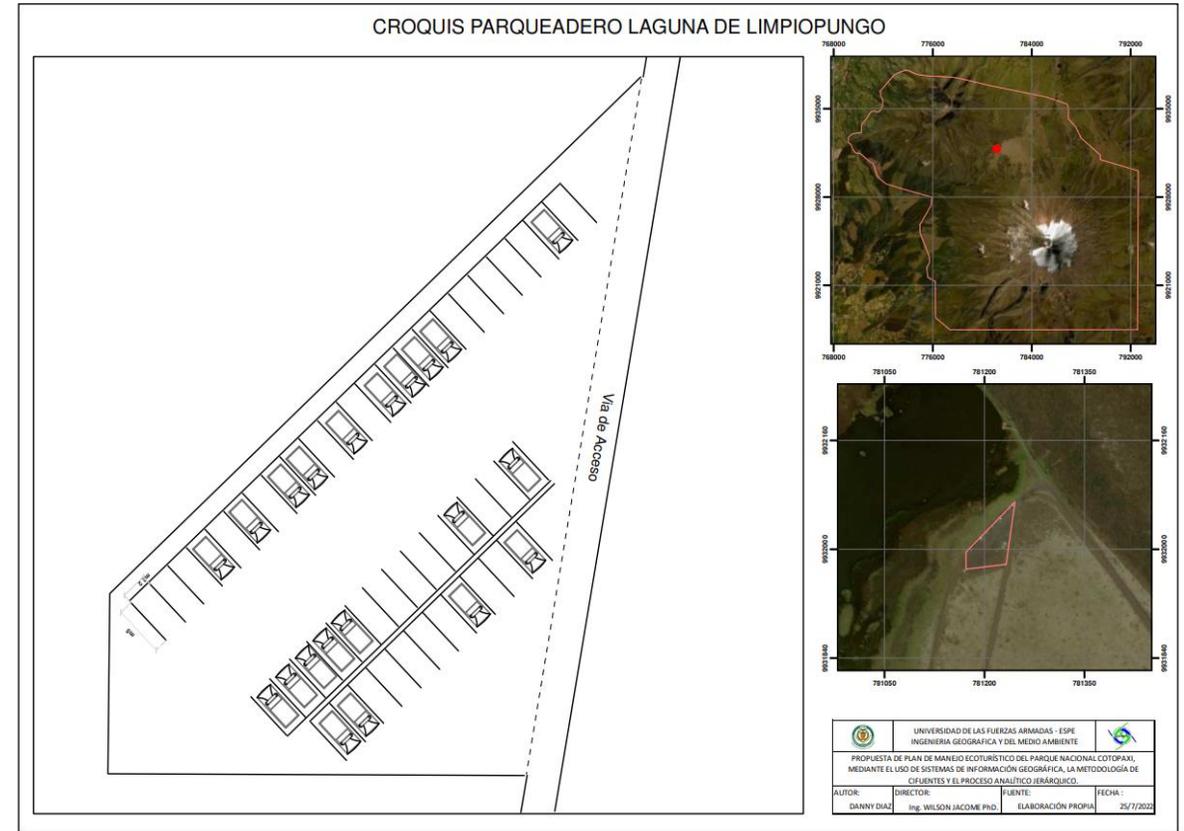


Metodología y Resultados (Cont.)

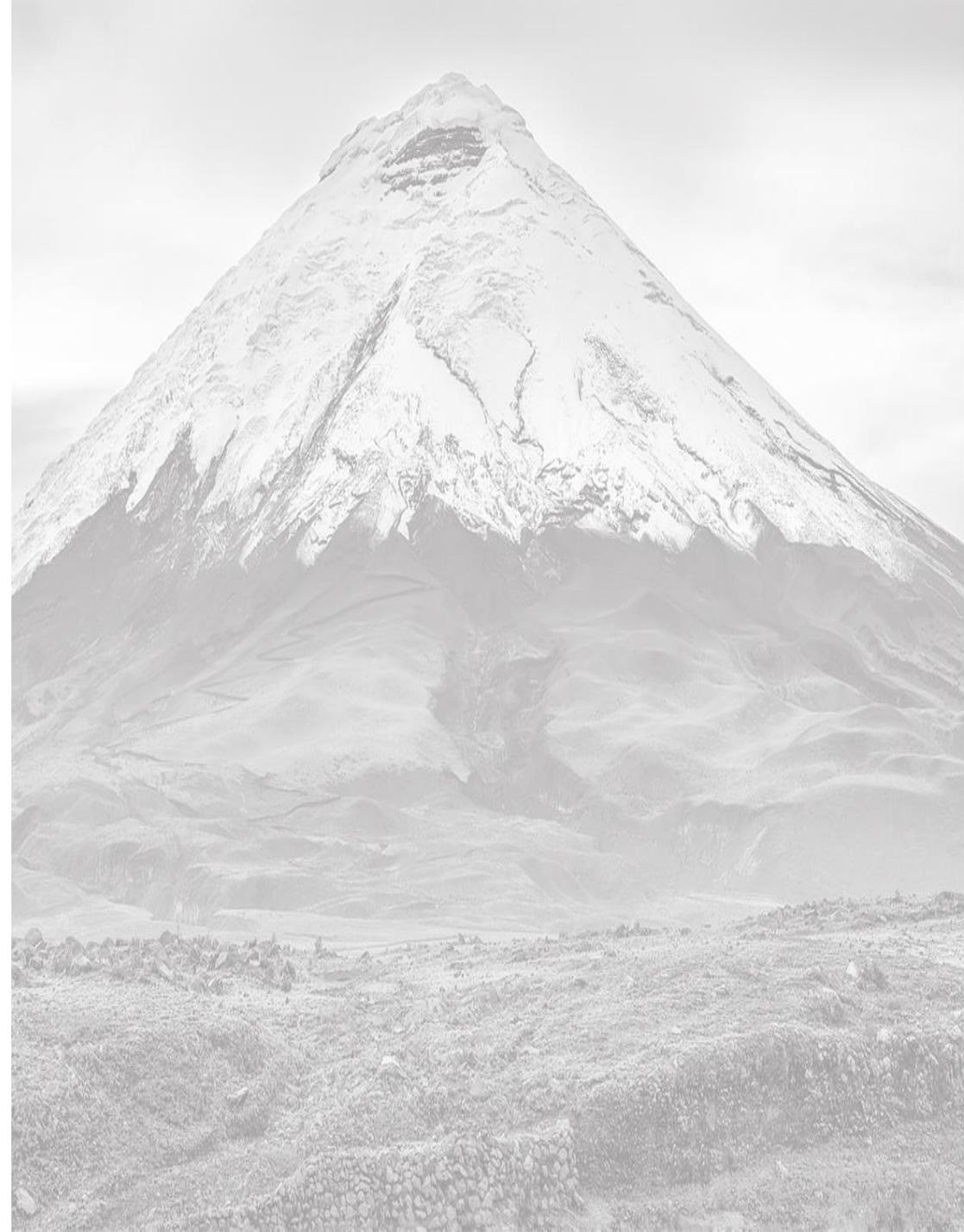
CROQUIS PARQUEADERO DEL REFUGIO JOSÉ RIVAS



CROQUIS PARQUEADERO LAGUNA DE LIMPIOPUNGO

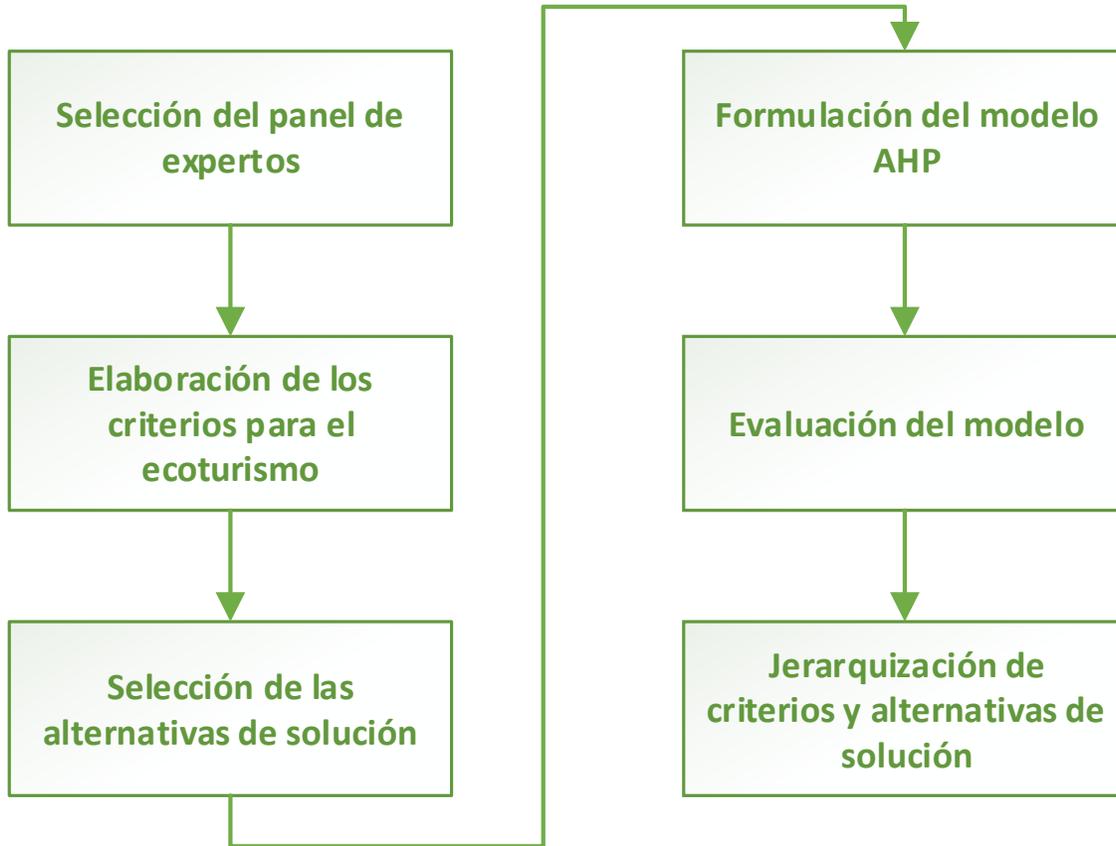


*Proceso Analítico
Jerárquico
(Analytic Hierarchy Process - AHP)*



Metodología y Resultados (Cont.)

Metodología AHP

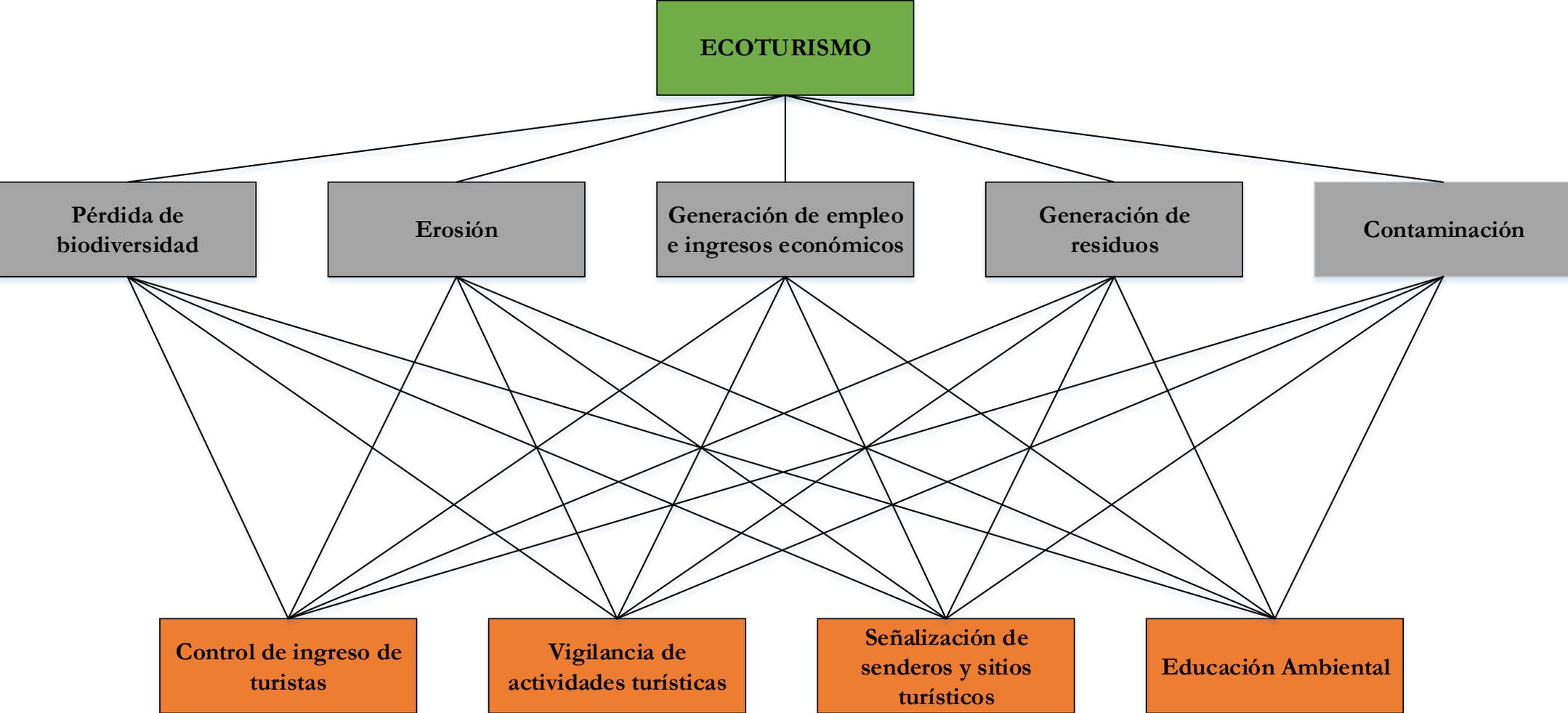


Nº	Criterios
1	Pérdida de biodiversidad
2	Erosión
3	Generación de residuos
4	Contaminación
5	Generación de empleo e ingresos económicos

Nº	Alternativas de solución
1	Control e ingreso de turistas
2	Vigilancia de actividades turísticas
3	Señalización de senderos y sitios turísticos
4	Educación ambiental

Metodología y Resultados (Cont.)

Modelo AHP del Ecoturismo en el PNC



Metodología y Resultados (Cont.)

Escala de Saaty

Escala	Preferencia	Explicación
1	Igual	Igual contribución al objetivo
3	Moderada	Experiencia y juicio favorece a uno
5	Fuerte	Experiencia y juicio favorece fuertemente
7	Muy fuerte	En la práctica se ve el dominio
9	Extrema	Evidencia mayor sobre el otro

Valoración de los criterios de acuerdo al experto 1

Impactos ambientales	Pérdida de biodiversidad	Erosión	Generación de residuos	Contaminación	Generación de empleo e ingresos económicos
Pérdida de biodiversidad	1,00	0,14	0,25	0,17	3,00
Erosión	7,00	1,00	5,00	0,14	2,00
Generación de residuos	4,00	0,20	1,00	7,00	2,00
Contaminación	6,00	7,00	0,14	1,00	4,00
Generación de empleo e ingresos económicos	0,33	0,50	0,50	0,25	1,00

Metodología y Resultados (Cont.)

Matriz A1

Impactos ambientales	Pérdida de biodiversidad	Erosión	Generación de residuos	Contaminación	Generación de empleo e ingresos económicos
Pérdida de biodiversidad	1,00	0,14	0,25	0,17	3,00
Erosión	7,00	1,00	5,00	0,14	2,00
Generación de residuos	4,00	0,20	1,00	7,00	2,00
Contaminación	6,00	7,00	0,14	1,00	4,00
Generación de empleo e ingresos económicos	0,33	0,50	0,50	0,25	1,00
A Max	18,33	8,84	6,89	8,56	12,00

Matriz Normalizada A1

Impactos ambientales	Pérdida de biodiversidad	Erosión	Generación de residuos	Contaminación	Generación de empleo e ingresos económicos
Pérdida de biodiversidad	0,05	0,02	0,04	0,02	0,25
Erosión	0,38	0,11	0,73	0,02	0,17
Generación de residuos	0,22	0,02	0,15	0,82	0,17
Contaminación	0,33	0,79	0,02	0,12	0,33
Generación de empleo e ingresos económicos	0,02	0,06	0,07	0,03	0,08

Metodología y Resultados (Cont.)

Vectores de importancia de los criterios

Experto 1

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W1=	PESOS
	0,08
	0,28
	0,27
	0,32
	0,05

Experto 2

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W2=	PESOS
	0,05
	0,33
	0,28
	0,31
	0,03

Experto 3

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W3=	PESOS
	0,05
	0,35
	0,25
	0,25
	0,09

Matriz de prioridades de los criterios

Ord.	Vector de prioridades	Impactos ambientales (criterios o indicadores)
4	0,059471725	Pérdida de biodiversidad
1	0,32290107	Erosión
3	0,268289034	Generación de residuos
2	0,292147385	Contaminación
5	0,057190786	Generación de empleo e ingresos económicos

Metodología y Resultados (Cont.)

Evaluación de las alternativas con respecto al criterio pérdida de biodiversidad

ALTERNATIVAS	Control de ingreso de turistas	Vigilancia de las actividades turísticas	Educación ambiental	Señalización
Control de ingreso de turistas	1,00	3,00	3,00	5,00
Vigilancia de las actividades turísticas	0,33	1,00	1,00	3,00
Educación ambiental	0,33	1,00	1,00	3,00
Señalización	0,20	0,33	0,33	1,00
A Max	1,8667	5,3333	5,3333	12

Matriz normalizada N1

ALTERNATIVAS	Control de ingreso de turistas	Vigilancia de las actividades turísticas	Educación ambiental	Señalización
Control de ingreso de turistas	0,5357	0,5625	0,5625	0,4167
Vigilancia de las actividades turísticas	0,1785	0,1875	0,1875	0,2500
Educación ambiental	0,1785	0,1875	0,1875	0,2500
Señalización	0,1071	0,0625	0,0625	0,0833

Metodología y Resultados (Cont.)

Vector de prioridades de las alternativas según los criterios:

Perdida de biodiversidad

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W1=	0,519345238
	0,200892857
	0,200892857
	0,078869048

Generación de residuos

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W3=	0,1826833
	0,5100329
	0,1848919
	0,1223919

Erosión

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W2=	0,218921703
	0,218921703
	0,50051511
	0,061641484

Contaminación

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W4=	0,157222222
	0,543333333
	0,191388889
	0,108055556

Generación de empleo e ingresos económicos

$$W = \text{PROMEDIO } N_{\text{FILAS}}$$

W5=	0,3195356
	0,4998238
	0,0615454
	0,1190952

Matriz de prioridades de las alternativas con respecto a los criterios

	W1	W2	W3	W4	W5
ALTERNATIVAS	Pérdida de biodiversidad	Erosión	Generación de residuos	Contaminación	Generación de empleo e ingresos económicos
Control de ingreso de turistas	0,519345238	0,218921703	0,182683271	0,157222222	0,319535581
A'= Vigilancia de las actividades turísticas	0,200892857	0,218921703	0,510032895	0,543333333	0,49982385
Educación ambiental	0,200892857	0,50051511	0,184891917	0,191388889	0,061545365
Señalización	0,078869048	0,061641484	0,122391917	0,108055556	0,119095205

Vector de Prioridades

PESOS EXPERTOS	
Pérdida de biodiversidad	0,059471725
Erosión	0,32290107
Generación de residuos	0,268289034
Contaminación	0,292147385
Generación de empleo e ingresos económicos	0,057190786

$$\text{Vector Prioridades} = A' * W' =$$

ORD.	PRIORIDADES	
3	Control de ingreso de turistas	0,21479
1	Vigilancia de las actividades turísticas	0,40679
2	Educación ambiental	0,2826
4	Señalización	0,09581

Metodología y Resultados (Cont.)

Resultados finales del modelo AHP

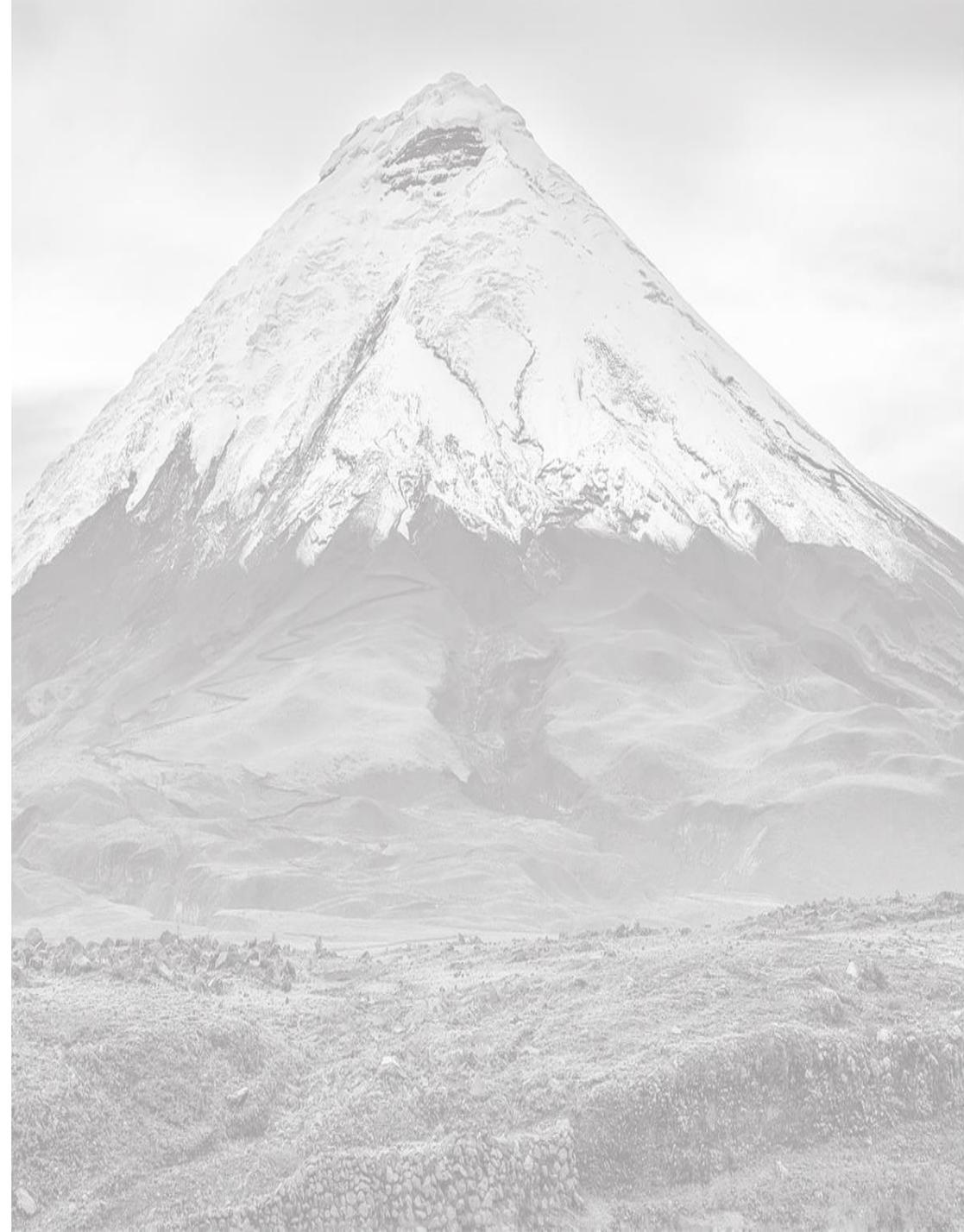
Importancia de los criterios

ORD.	Vector de Prioridades	Prioridades (%)	Impactos ambientales (criterios o indicadores)
4	0,059471725	5,9	Pérdida de biodiversidad
1	0,32290107	32,3	Erosión
3	0,268289034	26,9	Generación de residuos
2	0,292147385	29,2	Contaminación
5	0,057190786	5,7	Generación de empleo e ingresos económicos

Preferencias de las alternativas

ORD.	Vector de Prioridades	Prioridades (%)	Alternativas o Estrategias
3	0,21479488	21,4	Control de ingreso de turistas
1	0,406792461	40,7	Vigilancia de las actividades turísticas
2	0,282602375	28,3	Educación ambiental
4	0,095810285	9,6	Señalización

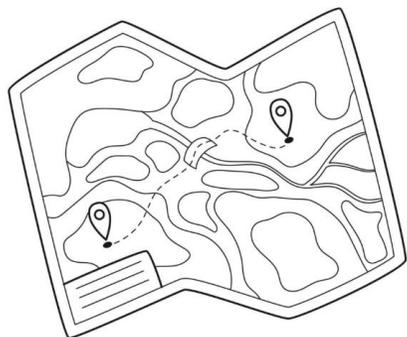
Programas y Proyectos de Manejo



Programas y Proyectos (Cont.)

Programas y Proyectos de Manejo

Numero	Programas de Manejo Ecoturístico
1	Control de ingreso de turistas
2	Vigilancia de actividades turísticas
3	Señalización de senderos y sitios turísticos
4	Educación ambiental
5	Realización y difusión de actividades turísticas
6	Investigación ecoturística

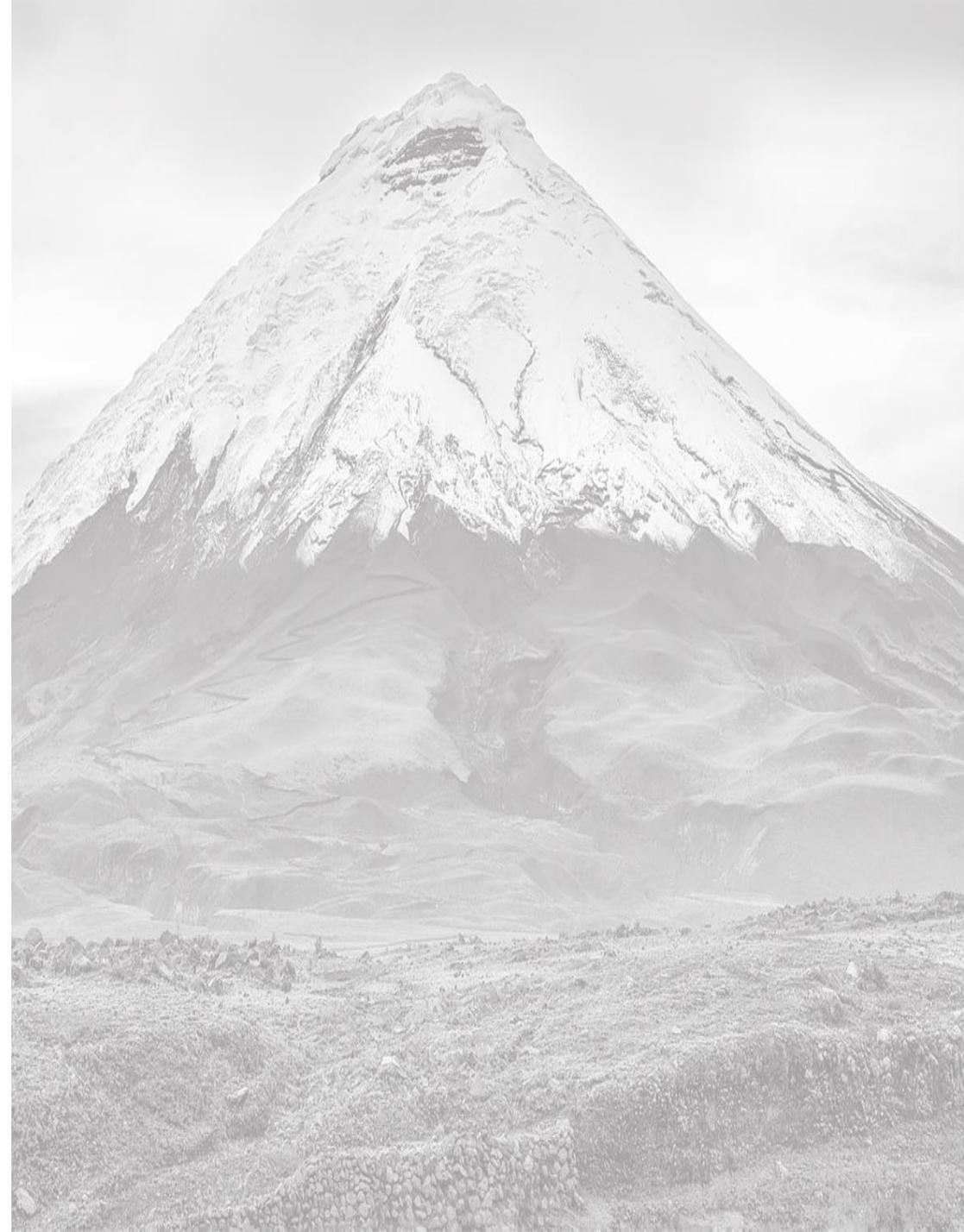


Programa de Vigilancia de Actividades Turísticas

Objetivo: Realizar acciones de vigilancia de las actividades turísticas, a fin de evitar o mitigar los impactos ambientales que dichas actividades podrían generar en los diversos sitios y senderos turísticos.

Proyecto	Actividades o Acciones	Responsables	Presupuesto y Financiamiento	Actores Involucrados	Lugar
Vigilancia de los senderos y sitios turísticos del parque	Acompañamiento de las visitas y actividades turísticas en los senderos y sitios turísticos del parque	PNC	MAATE	Turistas, guardaparques, guías naturalistas, operadores turísticos, autoridades ambientales y de turismo	PNC
Vigilancia de la Capacidad de Carga Ecoturística de los senderos y sitios turísticos del parque	Control del número máximo de visitantes en los senderos y sitios turísticos del parque: 1) Sendero Ladera Volcán Cotopaxi - Refugio José Rivas: 635 personas/día 2) Sendero Laguna Limpiopungo: 1086 personas/día 3) Sendero Volcán Rumiñahui: 1379 personas/día 4) Sendero Los Manantiales: 332 personas/día	PNC	MAATE	Turistas, guardaparques, guías naturalistas, operadores turísticos, autoridades ambientales y de turismo	PNC

Conclusiones y Recomendaciones



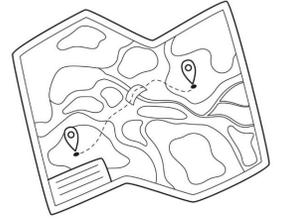
Conclusiones

- ✓ La metodología de Cifuentes para el cálculo de la capacidad de carga turística fue muy aplicable para el Parque Nacional Cotopaxi, obteniéndose muy buenos resultados de la capacidad de carga ecoturística de los senderos y sitios turísticos del parque.
- ✓ Las herramientas SIG, fueron muy útiles para el análisis de los factores de corrección o reducción de la capacidad de carga física, a través de la obtención de los mapas temáticos de: cobertura vegetal, erosión, pendientes e isoyetas.
- ✓ El Modelo Analítico Jerárquico (AHP), fue muy útil para la obtención de la jerarquización de los criterios o indicadores del ecoturismo y también para la obtención de las prioridades de las alternativas de actuación para llevar a cabo el ecoturismo en el PNC.

- ✓ El criterio más importante para el ecoturismo en el parque, resultó ser la erosión, la cual debe tenerse en cuenta para que el impacto sea mínimo debido a la actividad ecoturística.
- ✓ La alternativa de actuación para el ecoturismo en el parque, resultó ser la vigilancia de las actividades turísticas, la cual debe tenerse en cuenta para evitar o disminuir el impacto ambiental en el área natural protegida.
- ✓ La capacidad de carga ecoturística de los senderos y sitios turísticos del parque nacional, depende mucho de varios factores como: longitud del sendero, número de turistas por grupo, estado del sendero (accesibilidad, erosión, pendiente, anegamiento) y precipitación, además de la capacidad de manejo del parque en términos de infraestructura, equipamiento y personal.

Conclusiones

- ✓ El número de visitantes a los diversos senderos y sitios turísticos del parque, depende en gran medida del estado en el que se encuentran dichos senderos y sitios, así, el sendero en mejores condiciones para la visitación, es el de la Laguna de Limpiopungo al cual visitan aproximadamente el 60% de los turistas, luego se tiene el sendero hacia el Refugio José Rivas, que pese a tener una fuerte pendiente, visitan aproximadamente el 40% de turistas, mientras que los senderos en menores condiciones para la visitación, esto es: el sendero hacia el Volcán Rumiñahui y el de los Manantiales, tienen una baja afluencia turística.
- ✓ Según los cálculos realizados, los senderos con mayor capacidad de carga efectiva son: Volcán Rumiñahui con 1379 turistas/día y Laguna de Limpiopungo con 1087 turistas/día.
- ✓ De acuerdo a los datos estadísticos del PNC, y sobre la base de los cálculos realizados en el presente documento, se puede señalar que la capacidad de carga turística del parque, solamente ha sido rebasada en los feriados nacionales, lo cual se debería tomar en cuenta para realizar las medidas de control correspondientes, de acuerdo a los programas ecoturísticos planteados en esta investigación.



Recomendaciones

- ✓ No permitir que los turistas alimenten a la fauna silvestre (avifauna, zorros y lobos andinos).
- ✓ Vigilar las actividades de pastoreo, para evitar la degradación del paisaje.
- ✓ Controlar la presencia de ganado caballar salvaje
- ✓ Controlar el ingreso de motocicletas, trimotos y cuatrimotos (cuadrones), o impedir todo tipo de vehículos motorizados que se puedan salir de las vías de acceso a los sitios turísticos del PNC.
- ✓ Controlar la capacidad de carga ecoturística de los senderos y sitios turísticos, de acuerdo a lo planteado en la presente investigación.
- ✓ Evitar la quema de pajonales dentro del parque.
- ✓ Vigilar que los turistas no arrojen residuos (basura) en el PNC; seguir la regla de que todo lo que se lleva al parque debe retornar al sitio de origen.

- ✓ Proponer el cobro de ingreso al parque, mediante una tarifa simbólica (1 USD/turista), cuyos ingresos podrían servir como un fondo común para necesidades, obras de emergencia o imprevistos, que requieren ser solventados de manera inmediata, a fin de mantener la integridad del parque y de los turistas, así como también, la calidad de atención a los turistas del parque.
- ✓ Establecer un espacio tanto físico como en línea, para obtener recomendaciones de los turistas, a fin de realizar los cambios pertinentes, y así mejorar la calidad de la visita
- ✓ Implementar un sistema de alerta para casos de emergencia de los turistas (sistema de comunicaciones de radio y/o telefonía celular).

Recomendaciones

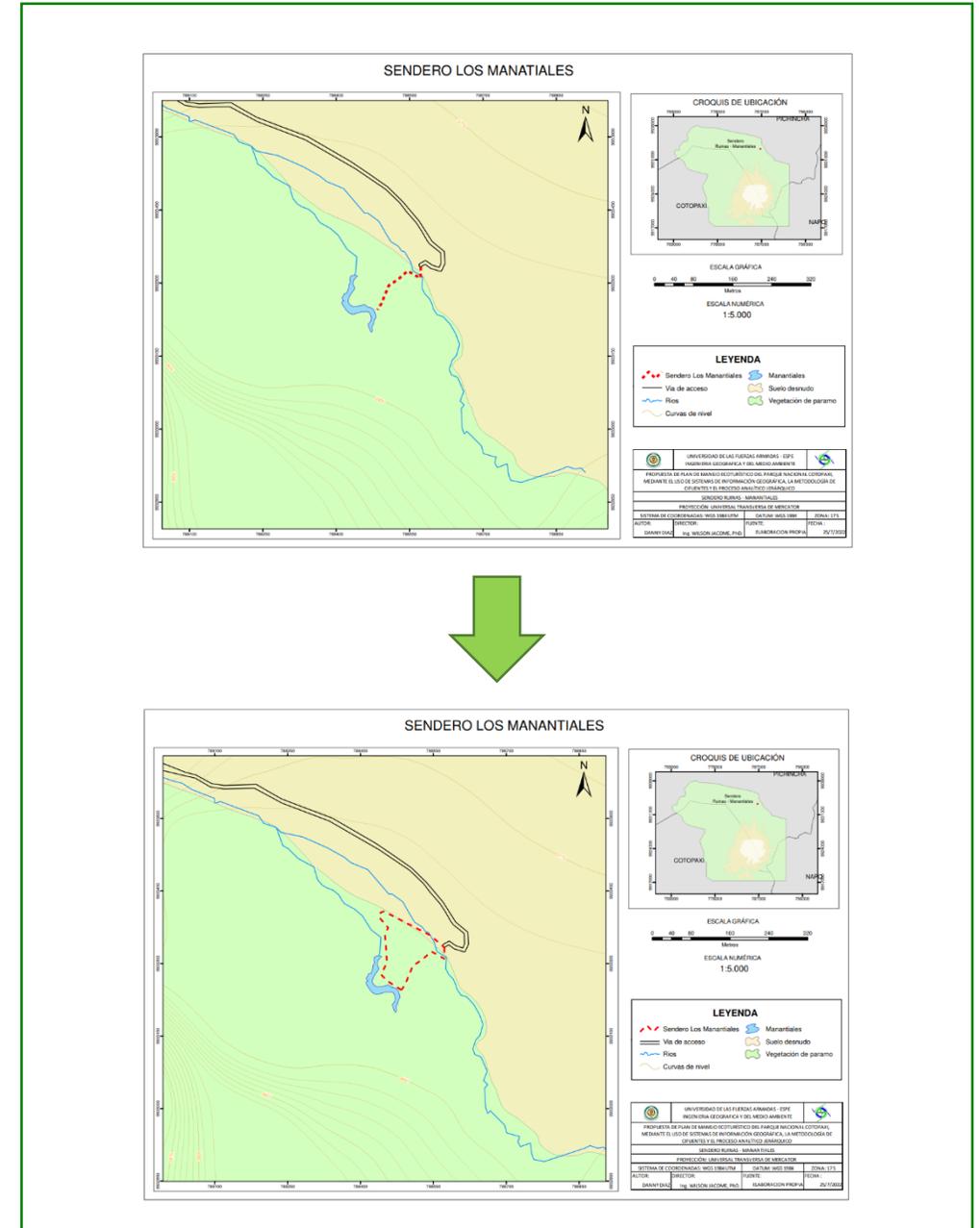
- ✓ Realizar simulacros conjuntamente con Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), ante una posible erupción del volcán Cotopaxi. Estos simulacros podrían efectuarse en el Refugio José Rivas, ubicado a 4.864 msnm, en la laguna Limpiopungo, y en el ingreso al parque (control El Caspi), por ser sitios de mayor afluencia turística.
- ✓ Realizar campañas de limpieza, con especial énfasis en los excrementos del ganado (caballos salvajes principalmente, que deambulan por todo el parque).
- ✓ Establecer condiciones de seguridad y bioseguridad post covid-19.
- ✓ Las autoridades y personal del PNC, deberían facilitar y apoyar la investigación en temas inherentes al parque, lo cual contribuye a la conservación y protección del área natural y sus recursos naturales.

- ✓ Implementar el equipamiento necesario como: equipos de comunicación, de interpretación, de seguridad y bioseguridad, de rescate, de observación de biodiversidad (especialmente avifauna), de vigilancia (vehículos motorizados y no motorizados (bicicletas)), además de computadoras para los ingresos El Caspi y Norte (Machachi).
- ✓ Implementar ferias de emprendimiento (artesanías, gastronomía, etc.)
- ✓ Implementar la presente propuesta de plan de manejo ecoturístico en el Parque Nacional Cotopaxi.
- ✓ Implementar la presente metodología de cálculos de la capacidad de carga ecoturística en otras áreas naturales del país.

Recomendaciones Especificas sobre los Senderos

Sendero Los Manantiales

- ✓ Completar o construir el sendero desde los manantiales hasta el punto de ingreso, completando el recorrido de manera unidireccional, para mejorar la calidad de la visitación
- ✓ Realizar una restauración de los manantiales, a fin de mejorar el sitio turístico y la calidad de las aguas, para que la visitación sea más placentera.
- ✓ Habilitar un área de camping, ya que el área es un sitio ideal para esta actividad, por estar rodeado de las lomas conocidas como “medias naranjas”, las cuales protegen al sitio del viento y brindan un paisaje único de belleza inigualable.
- ✓ Habilitar la vía de acceso a los manantiales por el lado sur, para facilitar el ingreso de los visitantes que llegan desde el ingreso El Caspi, pasando por la Laguna de Limpiopungo.
- ✓ Mejorar la difusión de este atractivo turístico, para que lleguen más turistas a disfrutar de esta importante fuente de agua y de gran belleza escénica.
- ✓ Adicionalmente, se recomienda restaurar las ruinas arqueológicas Pucará Salitre, y realizar la difusión necesaria, a fin de que se convierta en un atractivo turístico de mayor importancia. De igual manera, es necesario mejorar la vía de acceso a dichas ruinas.



Sendero Parqueadero Ladera del Cotopaxi – Refugio José Rivas

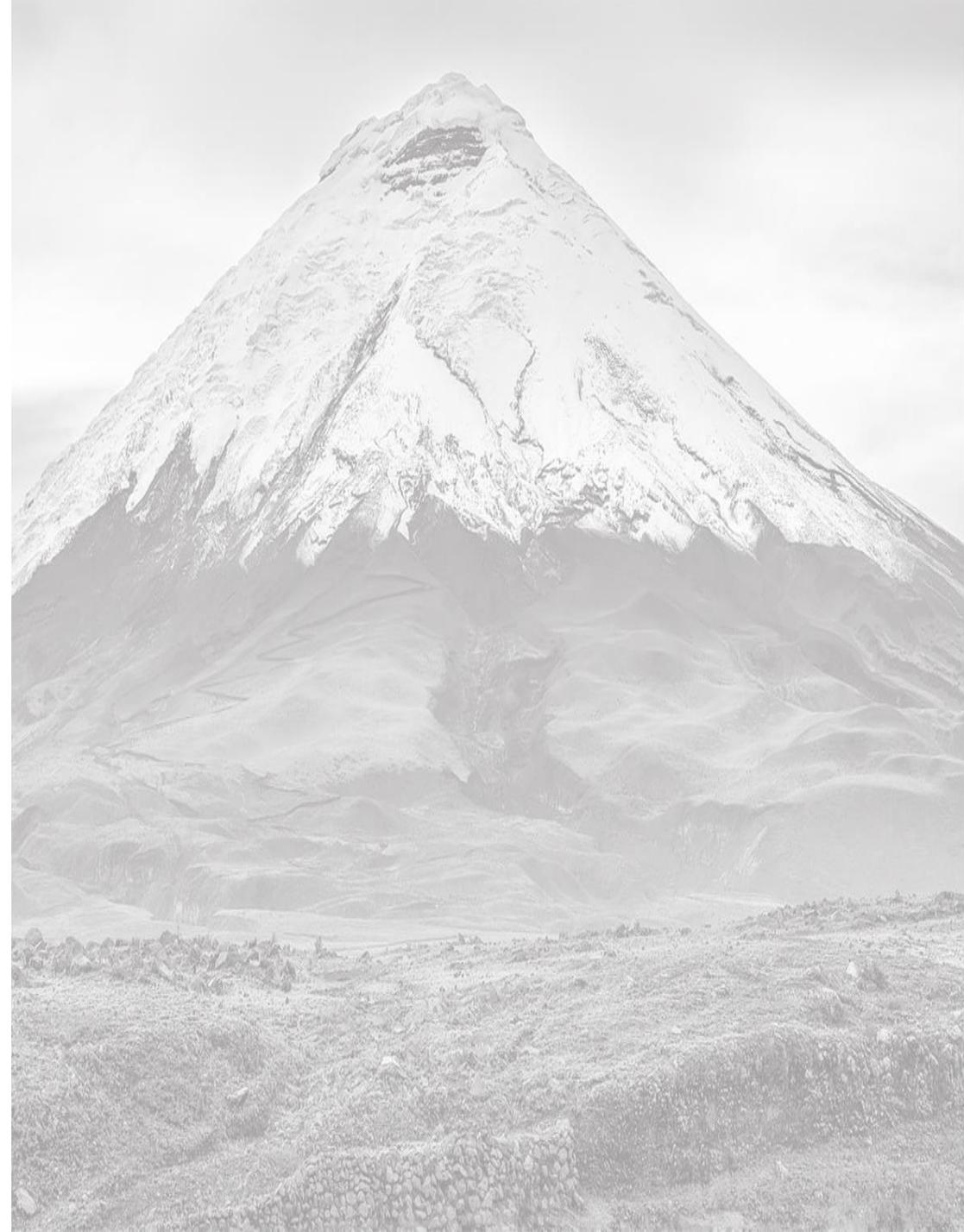
- ✓ Delimitar y señalizar el sendero en dos direcciones, uno de ida y uno de retorno:
- ✓ Sendero de ida: Parqueadero Ladera del Cotopaxi - la Cresta - Variante en zigzag hasta el Refugio.
- ✓ Sendero de retorno: Refugio - Variante por la Garganta hasta la Cresta - Parqueadero Ladera del Cotopaxi.

Sendero Laguna de Limpiopungo

- ✓ Adecentar el sendero en la parte posterior, especialmente, desde el inicio del sendero al Volcán Rumiñahui hasta la quebrada que desciende del mismo.
- ✓ Construir un mirador turístico de la laguna, al frente del parqueadero, equipado especialmente para observación de avifauna.

Sendero Volcán Rumiñahui

- ✓ Adecentar el sendero especialmente en el inicio del recorrido (junto a la laguna) y ubicar la señalética correspondiente.



**Gracias por su
atención**

