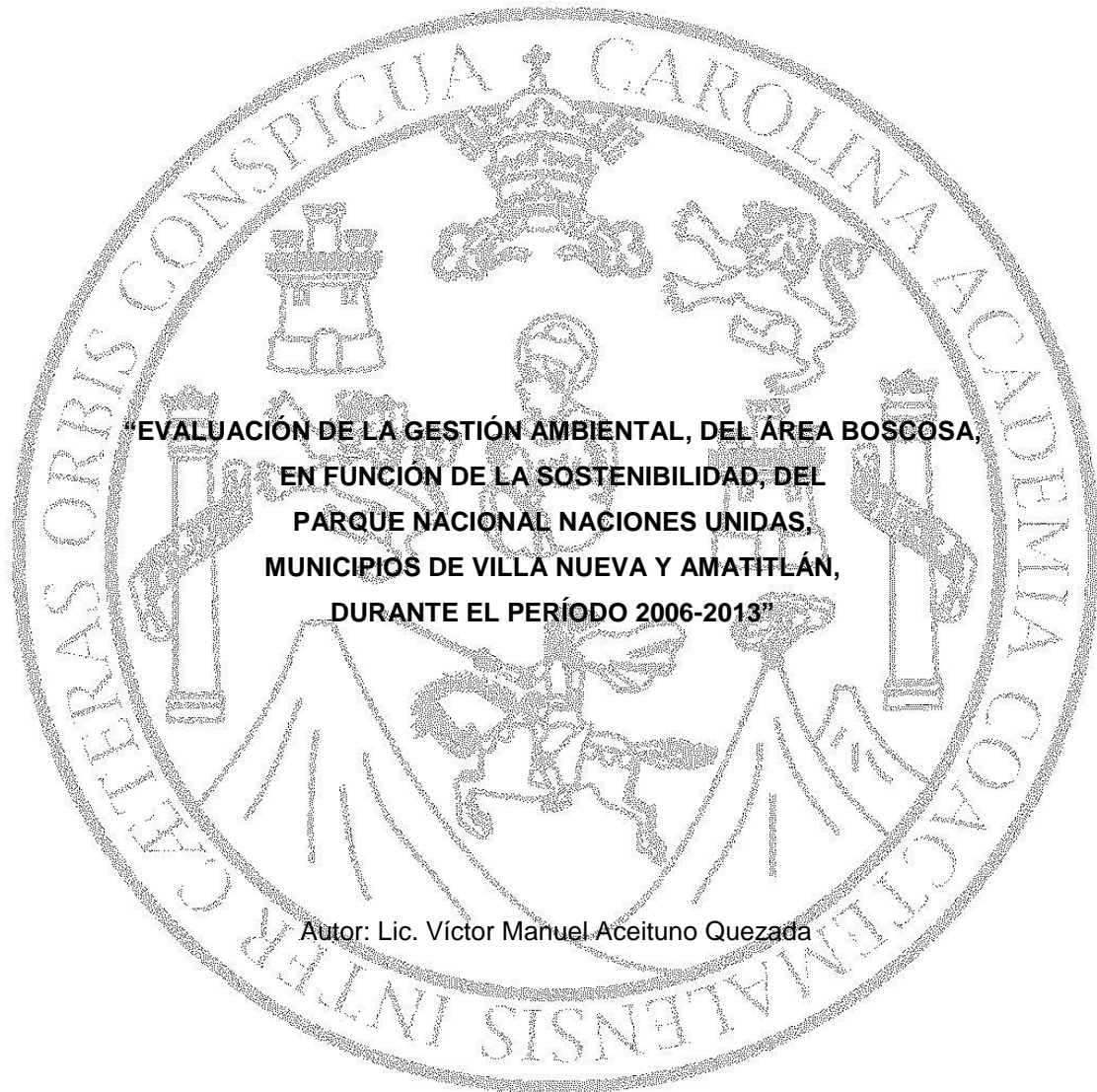


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES



**"EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL, DEL ÁREA BOSCOSA,
EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD, DEL
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS,
MUNICIPIOS DE VILLA NUEVA Y AMATITLÁN,
DURANTE EL PERÍODO 2006-2013"**

Autor: Lic. Víctor Manuel Aceituno Quezada

Guatemala, noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL, DEL ÁREA BOSCOSA,
EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD, DEL
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS,
MUNICIPIOS DE VILLA NUEVA Y AMATITLÁN,
DURANTE EL PERÍODO 2006-2013”**

Informe Final de Tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias M.Sc.
con base en el “Normativo de Tesis para optar al Grado de Maestro en Ciencias”,
aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas,
en la resolución contenida en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009
de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Asesor: M.Sc. Lic. Mario Alejandro Arriaza Salazar

Autor: Lic. Víctor Manuel Aceituno Quezada

Guatemala, noviembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

Lic. José Rolando Secaida Morales	Decano
Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales	Secretario
Lic. Luis Antonio Suárez Roldán	Vocal 1°
Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez	Vocal 2°
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	Vocal 3°
P.C. Oliver Augusto Carrera Leal	Vocal 4°
P.C. Walter Obdulio Chigüichón Boror	Vocal 5°

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ
EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS, SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

M.Sc. Edwin Antonio García Ovalle	Presidente
M.Sc. Tito Giovanni Ramírez Ramírez	Secretario
M.Sc. Juan de Dios Alvarado López	Vocal I



Guatemala, julio de 2014.

Lic. M.Sc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Director Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable señor Director,

De manera atenta y en el marco de la normativa para elaboración de estudios de tesis, me permito informar a usted que acompañe la investigación del Lic. Víctor Manuel Aceituno Quezada, con número de carné 100016056, de la maestría de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales.

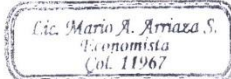
El estudio **"EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL, DEL ÁREA BOSCOsa, EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD, DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS, MUNICIPIOS VILLA NUEVA Y AMATITLÁN, DURANTE EL PERÍODO 2006-2013"**

Reúne los requisitos de investigación académica, por lo me permito expresar la aprobación de la misma y, recomiendo que, pase a formar parte de la bibliografía para estudios futuros de investigación de la Escuela a su digno cargo.

Atentamente,



Lic. M.Sc. Mario Alejandro Arriaza Salazar
Docente y Asesor tesis



cc. Archivo.



ACTA No. 33-2014

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11 en Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascriptos miembros del Jurado Examinador, el **22 de agosto** de 2014, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Víctor Manuel Aceituno Quezada**, carné No. **100016056**, estudiante de la Maestría en Economía Ambiental y de Recursos Naturales de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Economía Ambiental y de Recursos Naturales. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

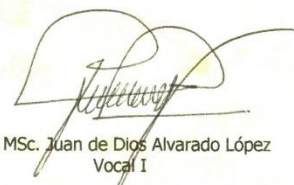
Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado "**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL, DEL ÁREA BOSCOSA, EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD, DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS, MUNICIPIOS DE VILLA NUEVA Y AMATITLÁN, DURANTE EL PERÍODO 2006-2013**", dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **84** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 15 días hábiles siguientes.


En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los veintidós días del mes de agosto del año dos mil catorce.


MSc. Edwin Antonio García Ovalle
Presidente


MSc. Tito Giovanni Ramírez Ramírez
Secretario




MSc. Juan de Dios Alvarado López
Vocal I


Lic. Víctor Manuel Aceituno Quezada
Postulante

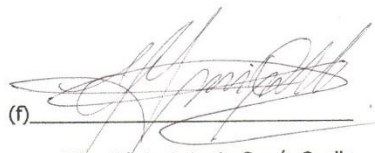


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Victor Manuel Aceituno Quezada, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por el Jurado Examinador.

Guatemala, 12 de septiembre de 2014.

(f) 

MSc. Edwin Antonio García Ovalle
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

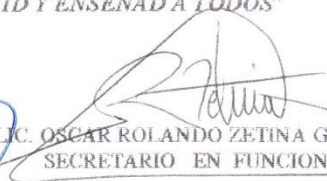
Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.
GUATEMALA, VEINTIDOS DE OCTUBRE DE DOS MIL CATORCE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, subinciso 5.1.2 del Acta 16-2014 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 30 de septiembre de 2014, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 33-2014 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 22 de agosto de 2014 y el trabajo de Tesis de Maestría en Economía Ambiental y de Recursos Naturales, denominado: "EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL, DEL ÁREA BOSCOsa, EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD, DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS, MUNICIPIOS DE VILLA NUEVA Y AMATITLÁN, DURANTE EL PERÍODO 2006-2013", que para su graduación profesional presentó el Licenciado VÍCTOR MANUEL ACEÍTUNO QUEZADA, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA
SECRETARIO EN FUNCIONES




LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN
DECANO EN FUNCIONES

Smp.



AGRADECIMIENTOS

- A DIOS Creador Omnipotente, luz perpetua y mi amparo permanente.
- A MIS PADRES Gabriel Aceituno y María Luisa Quezada de Aceituno
- Que en su descanso eterno gocen de la presencia de Nuestro Señor Jesucristo y de Nuestra Madre la Virgen María Santísima.
- A MI ESPOSA Mayra Magaly Melgar Rivera de Aceituno
- Dulce compañera de mi vida que continuamente me alienta a alcanzar mis ideales.
- A MIS HIJOS M.Sc. Ing. Víctor Manuel Aceituno Melgar
Dr. Jorge Estuardo Aceituno Melgar
- Por su grata y permanente compañía compartida en nuestra mesa de estudio cada noche de desvelo.
- A LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- Por contribuir a mi formación académica en procura de aportar soluciones efectivas a los problemas que aquejan a nuestra sociedad.
- A MI ASESOR DE TESIS M.Sc. Lic. Mario Alejandro Arriaza Salazar
- Por sus valiosos y oportunos consejos durante el desarrollo de la presente investigación.
- A LA FUNDACIÓN DEFENSORES DE LA NATURALEZA
- Particularmente a la licenciada Silvia Roy, Directora del Parque Nacional Naciones Unidas, por el interés manifestado y el apoyo proporcionado a esta investigación en procura del beneficio del parque.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
1. ANTECEDENTES	1
1.1 El Parque Nacional Naciones Unidas (PNNU)	3
1.1.1 Breve descripción del Parque Nacional Naciones Unidas	4
1.1.2 Entorno ecológico del Parque Nacional Naciones Unidas	7
1.1.3 Administración y desarrollo del Parque Nacional Naciones Unidas	8
1.1.4 Logros obtenidos en el Parque Nacional Naciones Unidas	9
1.1.5 Gestión y sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas	11
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 Gestión ambiental	13
2.2 Los recursos naturales	17
2.2.1 La economía de los recursos naturales	17
2.2.2 Clasificación de los recursos naturales	18
2.2.3 Los recursos naturales y su relación con el ambiente	19
2.2.4 El valor del ambiente	20
2.2.5 Valoración de los recursos naturales	21
2.2.5.1 El método de valoración contingente	22
2.3 Las áreas protegidas de Guatemala	25
2.3.1 Los bosques en las áreas protegidas	28
2.3.2 Función del bosque en los parques nacionales	29
2.3.3 La gestión en los parques nacionales	30
2.3.3.1 Mediciones y evaluaciones	33
2.3.3.2 Estrategia de monitoreo de áreas protegidas	34
2.3.3.2.1 Aplicación de la estrategia	36
2.3.4 La sostenibilidad en los parques nacionales	47
2.4 Marco jurídico legal del ambiente y los recursos naturales en Guatemala	48
2.4.1 Constitución Política de la República de Guatemala	48
2.4.2 Tratados y convenios internacionales	49
2.4.3 Política marco de gestión ambiental de Guatemala	50
2.4.3.1 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente	51
2.4.3.2 Ley forestal	52
2.4.3.3 Ley de áreas protegidas y su reglamento	54

2.5	El excedente del consumidor como medida económica de bienestar	56
2.6	Muestreo estadístico	58
2.6.1	Tipos de muestreo	58
2.6.1.1	Muestreo aleatorio simple	58
2.6.1.2	Muestreo aleatorio sistemático	59
2.6.1.3	Muestreo aleatorio estratificado	59
2.6.1.4	Muestreo por conglomerados	59
2.6.2	Tamaño de la muestra	59
2.7	Regresión lineal	61
2.7.1	Análisis de regresión lineal simple	61
2.7.2	Método de los mínimos cuadrados	62
2.7.3	Pruebas de hipótesis en la regresión lineal simple	63
2.7.3.1	Uso de las pruebas t	63
3.	METODOLOGÍA	65
3.1	Variables de inclusión	65
3.2	Variables de exclusión	65
3.3	Limitaciones en la investigación	65
3.4	Enfoque de la investigación	66
3.4.1	Diseño de la investigación	66
3.4.2	Caracterización de la muestra	66
3.4.3	Técnica de recolección de datos	67
3.5	Selección del método de valoración	67
4.	GESTIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS	68
4.1	Gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas	68
4.1.1	Análisis de la percepción de los visitantes	68
4.1.1.1	Caracterización socioeconómica de los visitantes del Parque Nacional Naciones Unidas	69
4.1.1.2	Uso y valoración ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas	69
4.1.1.3	Percepción de la gestión del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas	70
4.1.1.4	Percepción de la tarifa de ingreso al Parque Nacional Naciones Unidas	70
4.1.2	Efectividad de la gestión del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas	71

4.2	Sostenibilidad de la cobertura boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas	72
4.2.1	Evolución de la cobertura boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas	72
5.	EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS	74
5.1	Relación entre la gestión y la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas	74
5.2	Modelo de regresión lineal	75
5.3	Prueba de hipótesis	80
5.3.1	Significancia de la regresión	81
5.4	Estimación de la función de demanda recreativa	83
5.5	Estimación de ingresos por el incremento de la tarifa de ingreso	85
5.6	Estimación del Excedente del Consumidor (EC)	86
6.	PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ALCANZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS	91
6.1	Implementación de un programa piloto de reforestación	91
6.2	Costos de implementación del programa piloto de reforestación del Parque Nacional Naciones Unidas y fuente de recursos financieros	92
6.3	Seguimiento a la programación y ejecución presupuestaria del programa piloto	93
6.4	Actividades complementarias	93
6.5	Fundamentos de la propuesta	93
	CONCLUSIONES	95
	RECOMENDACIONES	97
	FUENTES DE INFORMACIÓN	98

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1 CONAP: Escalas de gestión de la metodología del SIGAP	44
Cuadro 2 CONAP: Índices de efectividad de manejo del SIGAP	44
Cuadro 3 Efectividad de manejo global como área protegida en los ámbitos general, administrativo y de los recursos naturales y culturales del Parque Nacional Naciones Unidas, Período 2004-2011	71
Cuadro 4 Parque Nacional Naciones Unidas: Inventario anual de cobertura boscosa	73
Cuadro 5 Parque Nacional Naciones Unidas: Existencia anual de área boscosa	77
Cuadro 6 Parque Nacional Naciones Unidas: Determinación de los componentes del modelo de regresión lineal simple del área boscosa	78
Cuadro 7 Parque Nacional Naciones Unidas: Determinación de los componentes para el cálculo del coeficiente de determinación R^2 del área boscosa	79
Cuadro 8 Parque Nacional Naciones Unidas: Relación de los visitantes con respecto al incremento del valor de la tarifa de ingreso	84
Cuadro 9 Parque Nacional Naciones Unidas: Estimación de ingresos anuales por incremento de tarifa. Período 2014-2017	85

ÍNDICE DE MAPAS

	Página
Mapa 1 Ubicación geográfica del Parque Nacional Naciones Unidas	5
Mapa 2 Poblados colindantes del Parque Nacional Naciones Unidas	6
Mapa 3 Cobertura forestal del Parque Nacional Naciones Unidas	7

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 1 Ilustración geométrica del excedente del consumidor	57
Gráfica 2 Parque Nacional Naciones Unidas: Relación entre la gestión y la sostenibilidad del área boscosa. Período 2006-2011	75
Gráfica 3 Parque Nacional Naciones Unidas: Modelo lineal del área boscosa en función del tiempo. Período 2006-2011	76
Gráfica 4 Parque Nacional Naciones Unidas: Valores críticos y nivel de significancia en términos de la sostenibilidad de su área boscosa	82
Gráfica 5 Parque Nacional Naciones Unidas: Función de demanda recreativa	85
Gráfica 6 Parque Nacional Naciones Unidas: Curva de temporalidad del área boscosa. Período 2014-2017	92

ANEXOS

		Página
Anexo 1	Resultados de la encuesta de valoración contingente (cuadros y gráficas)	105
	Cuadro y gráfica A-1-1 PNNU: Visitantes por género	106
	Cuadro y gráfica A-1-2 PNNU: Nivel educativo de sus visitantes	107
	Cuadro y gráfica A-1-3 PNNU: Procedencia de sus visitantes	108
	Cuadro y gráfica A-1-4 PNNU: Acompañamiento de los visitantes	109
	Cuadro y gráfica A-1-5 PNNU: Integrantes de los grupos de visitantes	110
	Cuadro y gráfica A-1-6 PNNU: Visitantes por rangos de edad	111
	Cuadro y gráfica A-1-7 PNNU: Antecedentes de visita	112
	Cuadro y gráfica A-1-8 PNNU: Visitas realizadas en últimos seis meses	113
	Cuadro y gráfica A-1-9 PNNU: Sector de la economía donde labora el visitante	114
	Cuadro y gráfica A-1-10 PNNU: Ingresos mensuales de los visitantes	115
	Cuadro y gráfica A-1-11 PNNU: Porcentaje del presupuesto anual que los visitantes utilizan para esparcimiento	116
	Cuadro y gráfica A-1-12 PNNU: Importancia para el visitante de los beneficios que proporciona el ambiente	117
	Cuadro y gráfica A-1-13 PNNU: Motivo más importante de visita	118
	Cuadro y gráfica A-1-14 PNNU: Ponderación de la satisfacción alcanzada al visitar el parque	119
	Cuadro y gráfica A-1-15 PNNU: Recursos más importantes a proteger y conservar	120
	Cuadro y gráfica A-1-16 PNNU: Ponderación de los visitantes a la gestión del recurso bosque	121
	Cuadro y gráfica A-1-17 PNNU: Percepción de los visitantes del valor de la tarifa	122
	Cuadro y gráfica A-1-18 PNNU: Disposición del visitante a pagar más del valor de la tarifa	123
	Cuadro y gráfica A-1-19 PNNU: Visitantes con disposición a pagar más del valor de la tarifa	124
	Cuadro y gráfica A-1-20 PNNU: Forma de pago del valor de la tarifa	125
	Cuadro y gráfica A-1-21 PNNU: Vehículo de pago de la tarifa	126
	Cuadro y gráfica A-1-22 PNNU: Destino del ingreso de la tarifa	127
	Ficha 1 de apoyo en la encuesta	128
	Ficha 2 de apoyo en la encuesta	129
	Ficha 3 de apoyo en la encuesta	130
	Encuesta Piloto	131
	Encuesta	134
Anexo 2	PNNU: Presupuesto de gastos del programa piloto de reforestación 2014-2017	136
Anexo 2-A	Necesidades de inversión para alcanzar las metas del ODM7	137

ABREVIATURAS

ha	Hectárea
km	Kilómetro
km ²	Kilómetro cuadrado
mm	Milímetro

SIGLAS UTILIZADAS

ADESCA	Aporte para la Descentralización Cultural
AFISAP	Asociación Forestal Integral de San Andrés-Petén
AIMCU	Asociación Indígena Maderera Cururú
AMSA	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán
AT	Amigos de la Tierra Internacional
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CALAS	Centro de Acción Legal, Ambiental y Social de Guatemala
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNLUD	Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y Sequía
COMARU	<i>Cooperativa Mista de Produtores e Extrativistas do Rio Iratapuru</i> (en portugués)
COP	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DGPCN	Dirección General del Patrimonio Cultural y Nacional
DELOS	Desarrollo Local Sostenible
DIGEBOS	Dirección General de Bosques
EARTHACTION	<i>Earth Action International</i>
ENCA	Escuela Nacional Central de Agricultura
ENCOVI	Encuestas Nacionales de Condiciones de Vida
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FOGUAMA	Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente
FONACON	Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza
FONTIERRAS	Fondo de Tierras
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
FDN	Fundación Defensores de la Naturaleza
GREENPEACE	<i>Greenpeace International</i>

IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
IIA	Instituto de Incidencia Ambiental
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
INGEP	Instituto de Investigaciones y Gerencia Política
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MICUDE	Ministerio de Cultura y Deportes
MEARN	Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ONG	Organización No Gubernamental
PAFG	Plan de Acción Forestal de Guatemala
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PNC	Policía Nacional Civil
PNNU	Parque Nacional Naciones Unidas
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REDPARQUES	Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres.
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
TNC	Conservando la Naturaleza (siglas en inglés)
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UCG	Unidades de Calidad de Gestión
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
UVG	Universidad del Valle de Guatemala
WCS	Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (siglas en inglés)
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (siglas en inglés)
ZUM	Zona de Usos Múltiples

RESUMEN

Estudiar las condiciones que imperan en el área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas, con el propósito de proponer a su administración y coadministración soluciones efectivas que contribuyan a su sostenibilidad en el largo plazo, ha motivado la realización del estudio de Tesis *“Evaluación de la gestión ambiental, del área boscosa, en función de la sostenibilidad, del Parque Nacional Naciones Unidas, municipios de Villa Nueva y Amatitlán, durante el período 2006-2013”*, siendo resultado de la aplicación de los conocimientos, métodos y técnicas adquiridas en la maestría en Economía Ambiental y de Recursos Naturales (MEARN), impartida por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La conservación de los recursos naturales en Guatemala es un tema prioritario al que no se le está dando la debida atención; aspecto que ha sido reconocido en la Política Marco de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, al constatar las amenazas en su sustentabilidad que han significado las presiones de uso actuales e históricas, ocasionando procesos de deterioro, agotamiento y acumulación de importantes pérdidas ambientales. La Ley de áreas protegidas, contenida en el Decreto 4-89 del Congreso de la República, no ha dado los resultados esperados, siendo esto evidenciado con la pérdida de la cobertura boscosa en los diferentes ámbitos geográficos del país, tendiendo a ser insostenibles en un futuro inmediato de no aplicarse acciones efectivas de manejo y conservación.

Debido a que en nuestro medio la valoración económica del capital natural raramente se realiza en las áreas protegidas, es importante conocer el valor real de los bienes y servicios ambientales que estos espacios proporcionan, para que quienes los utilizan contribuyan con pagar sus costos reales, dada la insuficiente asignación de recursos financieros que en los presupuestos anuales se otorgan al Consejo Nacional de Áreas Protegidas para cubrir los costos de conservación, operación, mantenimiento y vigilancia requeridos por dichos espacios.

El Parque Nacional Naciones Unidas, es parte de esta problemática y con la finalidad de solucionarla, se planteó el problema basado en la pregunta general de investigación: ¿Es adecuada la gestión ambiental en la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas? Esta interrogante se respondió luego de analizar los indicadores que el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) utilizó para evaluar el manejo y gestión de los recursos naturales asociado con el comportamiento de la cobertura del área boscosa del parque durante el período 2004-2011.

Se determinó que la gestión no ha sido la adecuada debido a que los niveles mínimos de aceptabilidad requeridos, en términos de Unidades de Calidad de Gestión (UCG), en términos generales han permanecido por debajo del rango requerido de 600 a 800 unidades para que la gestión sea considerada aceptable.

La metodología de investigación se basó en la aplicación del método científico; utilizándose el procedimiento hipotético deductivo al partir de una aseveración en calidad de hipótesis y realizar el análisis estadístico de la curva de distribución donde se muestran los valores críticos y el nivel de significancia en términos de la sostenibilidad del área boscosa del Parque. Se evidencia que el estadístico de prueba satisface el criterio de rechazo de la hipótesis nula, concluyendo que la forma como se está llevando a cabo la gestión del PNNU, está incidiendo directa y negativamente en la sostenibilidad de su área boscosa ante el deterioro que ésta ha venido mostrando, con un nivel de confianza del 95 %.

Aplicando el método de Valoración Contingente, se valoraron los servicios del parque a sus visitantes por su uso ambiental y recreativo, calculándose el excedente del consumidor y la factibilidad de incrementar el valor de la tarifa de ingreso en Q.6.50 para reforestarlo, mejorar su gestión y lograr su sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha observado que el constante crecimiento de la población ha incrementado los niveles de contaminación de las ciudades, incidiendo negativamente en el bienestar de sus habitantes.

Este fenómeno social ha motivado a la ciencia económica a realizar esfuerzos mayores en la investigación de la teoría del bienestar individual y social, principalmente cuando observa que determinados bienes naturales utilizados por la sociedad para su uso y disfrute, entre ellos, los parques nacionales, enfrentan amenazas de deterioro en sus áreas boscosas que son provocadas por actividades antropogénicas e inciden negativamente en el interés de visita recreativa.

Los parques nacionales son bienes naturales utilizados por la sociedad para actividades recreativas. Ofertan servicios ambientales con beneficios directos a sus visitantes y poblaciones contiguas. Cuando se ubican en lugares cercanos a poblados o comunidades, la población amenaza con invadirlos para depredar sus recursos naturales, siendo las áreas boscosas las más afectadas e impactadas directamente en su sostenibilidad.

Esta problemática induce a los administradores o coadministradores responsables de su manejo y conservación a ser eficientes en su gestión y realizar esfuerzos para detener su deterioro en todos sus ámbitos; debiendo como herramienta fundamental, formular y ejecutar planes sostenidos de manejo y conservación, procurando cumplir con el objetivo fundamental de proveer a las generaciones presentes y futuras de espacios naturales que en armonía con el medio ambiente contribuyan a proveerles de estilos de vida más sanos.

En la Región Metropolitana de Guatemala se encuentra el Parque Nacional Naciones Unidas, identificado como área protegida de 373 ha aproximadas de extensión, con jurisdicción político administrativa de los municipios de Amatitlán y Villa Nueva. Se ubica a 21.5 km al sur de la ciudad de Guatemala, con acceso por el camino antiguo hacia el municipio de Amatitlán, sobre la carretera CA-9 sur, en dirección al Pacífico.

Estudios realizados han determinado que el área boscosa del Parque es protectora de la cuenca del Lago de Amatitlán, asociando su funcionamiento al de un pulmón verde y purificador de aire de la Región Metropolitana. Su belleza escénica y la cercanía a la ciudad capital de Guatemala, constituye un atractivo turístico, con potencial de generación de empleo permanente y de mejora en la calidad de vida de las poblaciones vecinas.

En sus alrededores, se han establecido diferentes colonias residenciales y asentamientos que se han convertido en una seria amenaza de su área boscosa debido a las frecuentes invasiones ilegales para extraer leña como material energético y por consiguiente, causan un proceso continuo de deforestación, identificada como la principal razón de su deterioro. El creciente daño propició el rescate del lugar por parte de la Fundación Defensores de la Naturaleza, habiendo obtenido en 1997 su usufructo por 25 años, con el objetivo de gestionarlo, revertir la tendencia de deterioro y alcanzar su desarrollo sostenible. La Fundación como coadministradora del parque, no obstante los esfuerzos que se encuentra realizando para su manejo y conservación, no ha logrado frenar el deterioro del recurso bosque; considerándose que de persistir esta tendencia, disminuirá el interés de visitarlo, con influencia directa en la baja de sus ingresos financieros, además de impactar negativamente en el nivel de bienestar de las poblaciones vecinas ante el daño ambiental de su entorno.

Con la finalidad de establecer si la gestión actual del Parque Nacional Naciones Unidas está contribuyendo adecuadamente en la sostenibilidad de su área boscosa, se ha formulado la presente investigación que se sustenta en el principio de que su manejo efectivo y eficiente depende en gran medida del grado de conocimiento y complejidad que se tenga de su ecosistema. Evaluar su manejo es parte importante de su gestión, pues al conocerse sus acciones y componentes, le facilitará a su administración la toma de decisiones con conocimiento claro de los problemas y de sus causas. Para lograr lo indicado, se definió la metodología de investigación, considerando como principales referentes los aspectos socioeconómicos, culturales, legales, institucionales y de manejo que están rigiendo en esa área protegida en relación con el recurso bosque y las acciones de manejo de las áreas boscosas, según la línea evaluativa del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

La base de la investigación la constituyen las siguientes interrogantes:

- 1) ¿Es eficiente la gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas con incidencia directa en la sostenibilidad de su área boscosa?
- 2) ¿Es factible determinar y aplicar los parámetros de medición de la gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas?
- 3) ¿Pueden relacionarse los parámetros de medición de la gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas en la evaluación de la sostenibilidad ambiental de su área boscosa?

- 4) ¿Qué percepción tienen los visitantes del Parque Nacional Naciones Unidas con respecto a la gestión de su área boscosa?
- 5) ¿Son importantes el ambiente y el recurso bosque para los visitantes del Parque Nacional Naciones Unidas?
- 6) ¿Puede determinarse la función de demanda recreativa y el excedente del consumidor en el Parque Nacional Naciones Unidas?

De los cuestionamientos indicados, surgió la pregunta general de investigación:

¿Es adecuada la gestión ambiental en la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas?

Con los planteamientos descritos, se formuló la hipótesis “La sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas no es coherente con la gestión ambiental”, la cual relaciona dos variables de importancia: gestión y sostenibilidad.

Con respecto a los objetivos de la investigación, se formularon los objetivos generales:

- a) Evaluar la gestión ambiental y su incidencia en la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas.
- b) Determinar la percepción de los visitantes con respecto a la gestión del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas.
- c) Plantear una propuesta de gestión a la administración y coadministración del Parque Nacional Naciones Unidas.

Entre los objetivos específicos de la investigación están:

- a₁) Determinar y aplicar los parámetros de medición de la gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas.
- a₂) Analizar los resultados obtenidos y evaluar la relación con la sostenibilidad ambiental.

- b₁) Determinar la importancia del ambiente y del recurso bosque en los visitantes del Parque Nacional Naciones Unidas.
- b₂) Establecer la función de demanda recreativa y el excedente del consumidor en el Parque Nacional Naciones Unidas.

La investigación se justifica por la importancia que la preservación del área boscosa del parque reviste dentro del bienestar ambiental de sus visitantes y habitantes de sus poblaciones vecinas al ser un área recreativa con funcionamiento semejante al de un pulmón verde y purificador de aire de la Región Metropolitana de Guatemala. La clave de la investigación está en lograr establecer la relación entre la gestión del área boscosa y la sostenibilidad de ésta, para confirmar o rechazar la hipótesis citada.

Este informe de Tesis se integra con seis capítulos en los cuales se aborda la problemática que actualmente afronta el área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas, enfocándose en el proceso de gestión que ha venido realizándose y los resultados de ésta reflejados en la sostenibilidad alcanzada en los últimos años. El capítulo 1, Antecedentes, expone la problemática que se presenta en todo proceso de desarrollo cuando se realizan cambios en la naturaleza, implicando el deterioro o la destrucción de sus recursos como sucede con los bosques; siendo necesario implementar planes y programas de manejo en áreas protegidas para preservar los ecosistemas, especies silvestres, recursos genéticos y la biodiversidad de los cuales se sirve la sociedad cuando utiliza los servicios ambientales proporcionados por ellos. Se indica, que a pesar del reconocimiento de las múltiples funciones proporcionadas por las áreas protegidas en países como Guatemala aún sigue sin comprenderse el rol que juegan, al evidenciarse la necesidad de dar fiel cumplimiento a la política nacional de protección y uso sostenible de esos lugares, debiendo ejecutarse planes, programas y proyectos que aseguren su permanencia y equilibrio en beneficio de las generaciones presentes y futuras. El PNNU es un claro ejemplo de esta situación, razón por la cual fue elegido para investigarlo en términos de la gestión y sostenibilidad de su área boscosa.

El capítulo 2, Marco Teórico, presenta una exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales que fundamentan la investigación. Éstos fueron obtenidos de la revisión de literatura de economía ambiental y de los recursos naturales, iniciando con el tema de la gestión ambiental y su relación con la sostenibilidad; seguido de la exposición de los recursos naturales, su economía, su clasificación y su relación con el medio ambiente, el valor del medio ambiente, la metodología de valoración de los recursos naturales, enfatizándose en el método de valoración

contingente que fue elegido en la aplicación de la presente investigación, describiéndose su procedimiento, sus bondades y países en que exitosamente ha sido utilizado. Plantea la situación de las áreas protegidas en Guatemala, los bosques, su función y forma de medir su gestión y sostenibilidad en los parques nacionales. Aborda el ámbito jurídico legal del ambiente y el de los recursos naturales en Guatemala, explicando el instrumental jurídico con que se cuenta y su uso dentro de la política ambiental. Además, expone las teorías relacionadas con el excedente del consumidor, la técnica del muestreo estadístico y la regresión lineal.

El capítulo 3 describe la metodología y técnicas seguidas en la investigación, como elementos básicos para confirmar o rechazar la hipótesis planteada, así como la selección del método de valoración. El capítulo 4 realiza el análisis de la gestión ambiental y el de la sostenibilidad que está presentando el área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas, como punto medular de la investigación. Se analiza la gestión ambiental desde la percepción de los visitantes y la efectividad que ha mantenido conforme las evaluaciones efectuadas por el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Seguidamente, se estudia la sostenibilidad de la cobertura del área boscosa, considerando la evolución que dicha cobertura ha mantenido.

El capítulo 5 evalúa la gestión ambiental en función de la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas, relacionando ambas variables y utilizando un modelo de regresión lineal para aplicarlo en la prueba de la hipótesis planteada en la investigación. Luego, se estiman la función de demanda recreativa del parque y los ingresos por incremento de la tarifa de ingreso. El capítulo 6, con base en el análisis de los capítulos precedentes, plantea una propuesta de gestión ambiental para que el parque alcance la sostenibilidad de su área boscosa. Se aborda la implementación de un programa piloto de reforestación, sus costos de implementación, el seguimiento que deberá dársele y las actividades complementarias, dando los fundamentos de la propuesta.

Finalmente, se exponen las conclusiones y se formulan las recomendaciones a la coadministración del parque para fortalecer el Plan Maestro 2013-2017 y así revertir la tendencia de deterioro de su área boscosa y alcanzar su sostenibilidad en el largo plazo.

1. ANTECEDENTES

En distintos países del mundo, organizaciones internacionales de prestigio como el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *Earth Action International* (EARTHACTION), *Greenpeace International* (GREENPEACE), Amigos de la Tierra Internacional (AT) y otras, que funcionan con propósitos similares; expertos en economía ambiental como Kolstad, Ch. (2001), Martínez, A. (2001), Pearce y Turner (1995) y muchos más, han realizado estudios sobre los recursos naturales, cuyos resultados han sido plasmados en importantes textos de naturaleza macroeconómica y microeconómica. Cuando los estudios abordan el tema de los bosques, revelan que su manejo sostenido genera significativos valores económicos, apoya estrategias de sobrevivencia para las comunidades aledañas a ellos; y, además, propicia que estos recursos sean importantes proveedores de bienes y servicios ambientales, posibilitando el mantenimiento de un adecuado nivel de vida para la sociedad en su conjunto. Es de conocimiento general que todo proceso de desarrollo implica cambios en la naturaleza y frecuentemente, su destrucción irreversible. En el caso particular del recurso bosque, en todos los países del mundo ha sido evidente que de las extensas áreas boscosas que en el pasado poseían, actualmente sólo quedan pequeños remanentes, cuya tendencia de extinción conlleva a cuidarlos como bienes de alto valor económico.

Las experiencias por las que han atravesado los países han puesto al descubierto las necesidades de contar con espacios terrestres específicos que contribuyan a mantener la continuidad y viabilidad de los procesos ecológicos esenciales necesarios para mantener la vida. Según Flores Bedregal, T. (2009), las áreas protegidas surgieron de la necesidad de conservar recursos para el futuro. Indica que la experiencia mundial ha demostrado la necesidad de preservar áreas naturales por diferentes motivos, sobresaliendo en ellos la protección de la biodiversidad, el mantenimiento de paisajes de excepcional belleza, la conservación de fuentes de agua o la protección de especies en peligro de extinción. Prosigue afirmando que estos espacios cumplen múltiples funciones: protegen muestras representativas de ecosistemas, especies silvestres y recursos genéticos; proveen importantes servicios ambientales como producción de oxígeno (O₂), absorción de dióxido de carbono (CO₂), producción de lluvias, regulación del clima, mitigación de inundaciones, prevención de derrumbes o deslizamientos y muchos más.

Al referirse a las categorías de áreas protegidas, cita los parques nacionales (de protección más estricta), las reservas de la biosfera, los refugios de vida silvestre y los monumentos naturales entre otros, indicando que éstas dependen de las funciones que vayan a cumplir, pero en todas

ellas se supone que el impacto humano no será destructivo. Plantea que cuando se ordena y planifica el uso de la tierra en un país, es necesario establecer áreas naturales protegidas, en forma similar a cuando se realiza la planificación urbana, donde se establecen áreas verdes, áreas de protección de deslizamientos y de bosques para la producción de oxígeno (O₂). Argumenta la necesidad de dejar áreas con muy baja intervención humana para preservar los procesos evolutivos y para que no se extingan determinadas especies con mucha vulnerabilidad a la intervención humana o cuando no puedan coexistir con seres humanos.

Además, las áreas protegidas funcionan como un banco que almacena recursos biológicos para el futuro; son un reservorio de recursos genéticos, particularmente cuando están conformadas por bosques tropicales. Las semillas de muchos árboles y plantas que se están perdiendo en otros lugares, pueden ser utilizadas para reintroducir y reproducir especies extintas o para regenerar especies cultivables. Finaliza criticando la falta de comprensión del rol que juegan las áreas protegidas, al ser consideradas tierras ociosas, pues por conveniencia, se ha alimentado el falso criterio "*la tierra es para quien la trabaja*", sin considerar que también es para los animales, las plantas y todas las comunidades de vida en ellas existentes, un medio en donde pueden reproducirse y continúen diversificándose. Aclara que la tierra nunca está ociosa, pues siempre está reproduciendo y creando nuevas formas de vida, manteniendo los ciclos ecológicos y la estabilidad de los procesos climáticos, entre otros.

Criterios como el citado han privado en Guatemala y como ejemplo se tiene la presentación que el Gobierno de la República hizo de la Política Forestal de Guatemala (SEGEPLAN: 1999), donde reconoce que el avance de la frontera agraria y la pérdida de bosque natural constituyen uno de los problemas más relevantes del sector forestal, siendo atribuido a dos factores: Primero, la anterior política agraria reconocía al bosque natural como tierra ociosa, lo cual provocó la pérdida de gran superficie arbórea. El segundo factor, referido al mercado actual que no reconoce el valor ambiental de los bosques, propicia la sub-valoración de sus productos y favorece cambios de cobertura forestal hacia otras actividades económicas, aparentemente más rentables en el corto plazo. Se advierte que para el sector forestal de Guatemala surgen nuevas condiciones que deben ser analizadas y aprovechadas para convertirlo en un verdadero motor de la economía nacional, mencionando los esfuerzos que en el país se están realizando para consolidar un Sistema de Áreas Protegidas, que combine las necesidades de protección absoluta de la biodiversidad, con las necesidades de uso de ella, generando múltiples bienes maderables y no maderables y servicios ambientales. La política, en uno de sus objetivos específicos, persigue la conservación de áreas silvestres dentro y fuera del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Además, busca preservar ecosistemas forestales especiales, zonas de recarga hídrica y sitios relevantes por su

biodiversidad, a fin de asegurar una adecuada base de recursos genéticos y productivos para el presente y futuro.

Para el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL) y la Asociación Instituto de Incidencia Ambiental (IIA, 2006), el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas es, sin duda alguna, la iniciativa más importante de la nación para asegurar, a través de la protección de sitios específicos, ciertos niveles de sostenibilidad socio-ambiental en los territorios donde se han establecido. Su valor radica en la contribución al mantenimiento continuo y la viabilidad de los procesos ecológicos esenciales y necesarios para mantener la vida, siendo cada vez más evidente e incuestionable al ser parte de una estrategia de administración responsable y ética del capital natural de la nación que pertenece no sólo a las actuales sino también a las futuras generaciones.

La importancia que para el país revisten las áreas protegidas, es más que evidente; siendo necesario dar fiel cumplimiento a la política nacional de protección y uso sostenible de esos espacios mediante la ejecución de planes, programas y proyectos que aseguren su permanencia y equilibrio para beneficio de las generaciones presentes y futuras. Los parques nacionales como parte de estos espacios, deben beneficiarse con la aplicación de la referida política, recayendo en sus administradores y coadministradores la obligación de formular y ejecutar planes sostenidos de manejo y conservación para lograr su permanencia en el tiempo, en beneficio de la presente y futuras generaciones.

1.1 El Parque Nacional Naciones Unidas

En la Región Metropolitana de Guatemala, aún existen espacios declarados áreas protegidas, encontrándose en ellos el Parque Nacional Naciones Unidas (PNNU), considerado área de reserva natural. A continuación, se describe en términos de su ubicación, colindancias, entorno ecológico, administración, desarrollo, logros obtenidos y resultados de la gestión y la sostenibilidad de su área boscosa.

1.1.1 Breve descripción del Parque Nacional Naciones Unidas

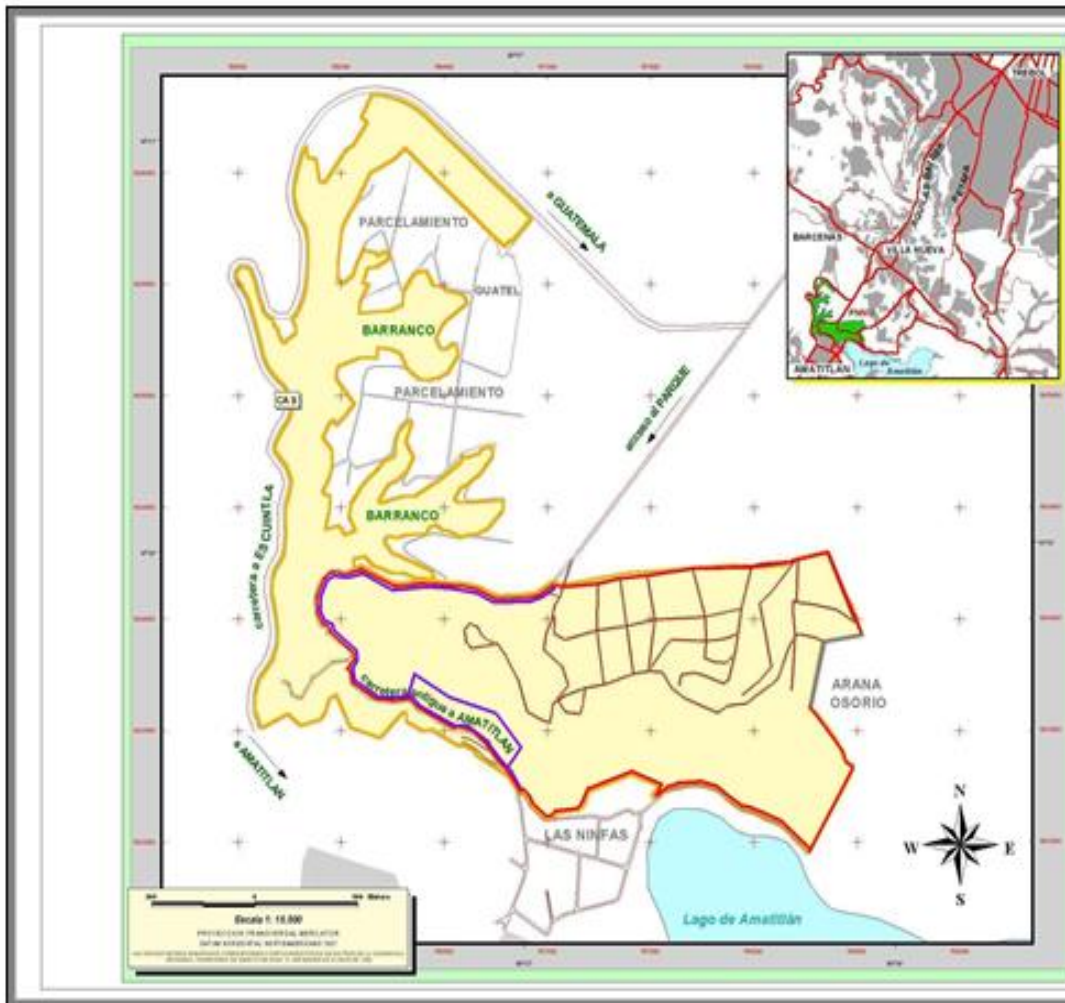
Por medio de Acuerdo Presidencial del 26 de mayo de 1955, fue declarado Parque Nacional con extensión original aproximada de 491 ha, que ha sido reducida a 372.45 ha¹ por varias desmembraciones realizadas. Según CONAP (2006), su jurisdicción político administrativa corresponde a los municipios de Amatitlán y Villa Nueva. Se localiza a 21.5 km al sur de la ciudad de Guatemala, con acceso por el camino antiguo hacia el municipio de Amatitlán, sobre la carretera CA-9 sur, en dirección al Pacífico. Sus colindancias son al norte, la Carretera CA-9, parcelas agrícolas, lotificaciones y remanentes de la finca Arabia. Al sur, industrias y colonias habitacionales, Parque Las Ninfas, Dirección Técnica de Pesca y varias residencias. Al este, distintas lotificaciones y el Parque Recreativo el Filón; al oeste, la Carretera CA-9.

Conforme al Primer Plan Maestro 2006-2010 del Parque Nacional Naciones Unidas, elaborado por su coadministradora, la Fundación Defensores de la Naturaleza, se reconoce su importancia social ante la demanda de áreas verdes que en general está presentando la población para satisfacer sus necesidades de bienestar ambiental. Esto se evidencia en los residentes de la Región Metropolitana, quienes frecuentemente visitan el lugar por poseer características que le son propias, no sólo por su cercanía a la ciudad capital sino por su forma de acceso, haciendo del espacio un atractivo de gran potencial y de enorme necesidad. El referido plan contiene el mapa de ubicación de esta área protegida, donde pueden apreciarse sus límites territoriales y su forma de acceso.

Es de conocimiento general que el crecimiento desordenado de la ciudad capital ha dejado a la región metropolitana con escasez de áreas boscosas que son necesarias para regular el clima y proveer calidad de vida a los ciudadanos. Por tal razón, el área bajo estudio está catalogada como una de las masas boscosas más significativas de la periferia urbana del departamento de Guatemala, capaz de atender la demanda de recreación natural y educación ambiental de los habitantes de la ciudad capital y municipios vecinos.

¹ En el Acuerdo Gubernativo 42-2007, el Presidente de la República derogó el Acuerdo Gubernativo 319-97 que otorgaba a favor de la Fundación Defensores de la Naturaleza un usufructo a título gratuito por 25 años para administrar 372.45 ha del parque, rectificando esa extensión al indicar que el área otorgada equivale a 252.28 ha, por 25 años a título gratuito. Los términos del Acuerdo dan lugar a interpretar que el plazo de 25 años inició en 2007.

MAPA 1
 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS,
 MUNICIPIOS VILLA NUEVA – AMATITLÁN, GUATEMALA



Fuente: Mapa 1, I Plan Maestro 2006- 2010 PNUU. Fundación Defensores de la Naturaleza.

La masa arbórea del parque está conformada por bosques protectores de la cuenca del Lago de Amatitlán, con funciones análogas a pulmones verdes purificadores de aire de la Región Metropolitana. Su belleza escénica y la cercanía a la ciudad capital de Guatemala, lo convierten en un atractivo turístico además de los servicios ambientales que provee, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las poblaciones cercanas. El parque muestra un estado de deterioro causado por las acciones depredadoras de las poblaciones de colonias residenciales y asentamientos adyacentes (ver mapa 2), ya que sus crecimientos desordenados, constituyen una seria amenaza

de su área boscosa debido a las continuas invasiones de sus pobladores para la extracción ilegal de leña², siendo la deforestación e incendios forestales las principales causas de su deterioro.

MAPA 2
POBLADOS COLINDANTES DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS,
MUNICIPIOS VILLA NUEVA – AMATITLÁN, GUATEMALA

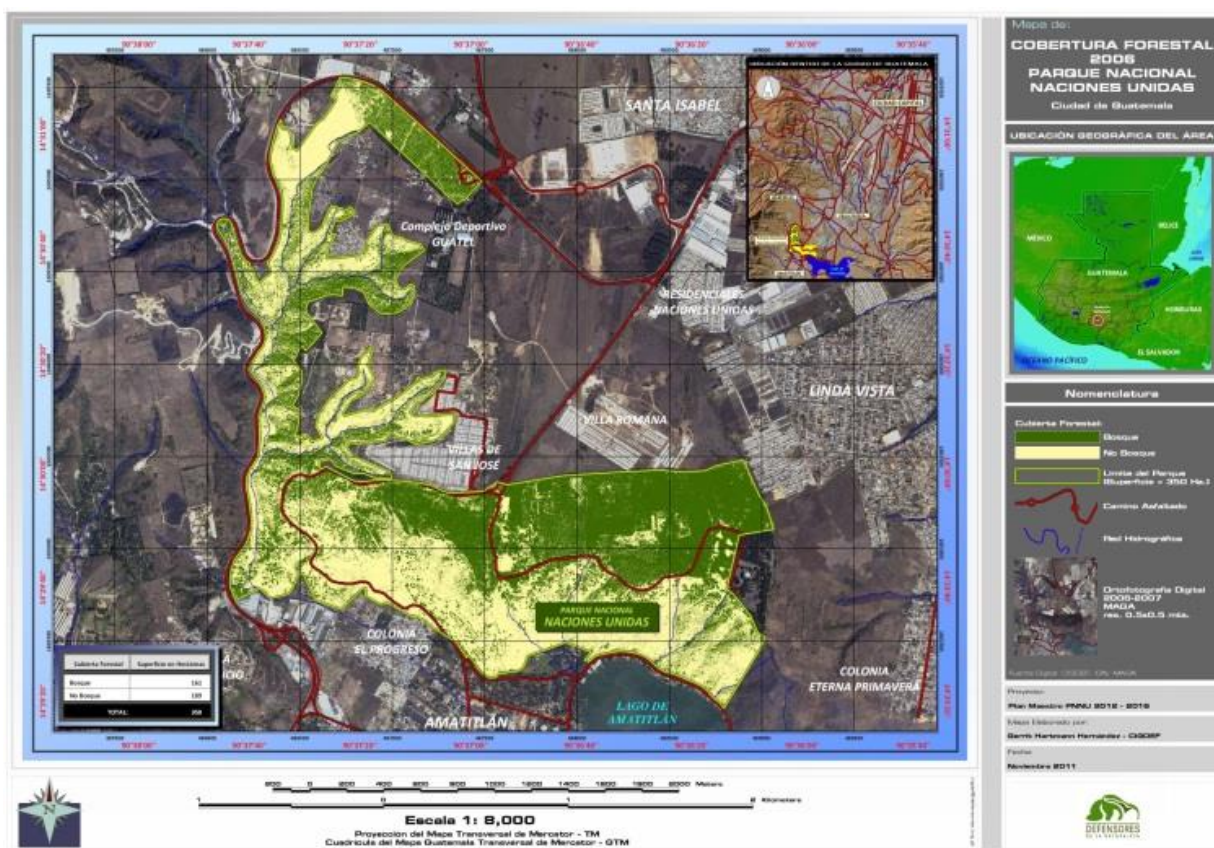


Fuente: Mapa 2, Actualización del Plan Maestro 2013- 2017 PNNU. Fundación Defensores de la Naturaleza.

² Velázquez, J. (2009: 40)

Con respecto a la cobertura del área boscosa en la actualización del Plan Maestro 2013-2017 del parque, se muestra el mapa de la cobertura forestal que el lugar poseía en 2006.

MAPA 3
COBERTURA FORESTAL DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS,
VILLA NUEVA – AMATITLÁN, GUATEMALA



Fuente: Mapa 4, Actualización del Plan Maestro 2013- 2017 PNNU. Fundación Defensores de la Naturaleza.

El mapa anterior contiene ciertas anotaciones, observándose el registro de la extensión total de 350 ha del parque al año 2006, de las cuales 161 ha (46 %), estaban ocupadas con bosque y 189 ha (54 %) sin bosque.

1.1.2 Entorno ecológico del Parque Nacional Naciones Unidas

Con base en el sistema de clasificación de las zonas ecológicas de Guatemala, Leslie Holdridge, clasificó el área del parque como bosque húmedo tropical templado, aunque se ha reconocido que las características del bosque se han perdido, pues la flora y fauna nativas han desaparecido. Su

topografía presenta niveles de pendiente desde moderadamente ondulada y plana hasta muy fuerte (100 %). Su elevación promedio es de 1,500 metros sobre el nivel del mar. Con respecto al clima, el lugar mantiene un régimen de lluvias de mayo a noviembre, con precipitación entre los 1100 a 1349 mm anuales. Su temperatura ambiente varía entre los 20 a 26 °C. No cuenta con recursos hídricos, siendo limitado el uso de agua en la época de verano. En la actualidad, su flora se compone de alrededor de 33 especies de árboles nativos de la región. De igual manera, su fauna se conforma con determinados mamíferos, aves y reptiles.

1.1.3 Administración y desarrollo del Parque Nacional Naciones Unidas

La Fundación Defensores de la Naturaleza, fundación privada, no gubernamental, sin fines de lucro, fue autorizada para usufructuar el PNNU por 25 años a partir de 1997, conforme los Acuerdos Gubernativos 319-97 y 42-2007. La misión del parque es ser el área protegida que a través de la conservación y recuperación de la diversidad biológica y cultural y satisfacer la demanda de servicios de educación ambiental y recreación al aire libre de los habitantes locales, nacionales e internacionales. Su visión se enmarca en que el parque es un área protegida, sostenible y segura en donde se promueve la recuperación de la diversidad biológica local e intervienen, armónicamente, una infraestructura recreativa–educativa y sistemas productivos adyacentes para el beneficio de la sociedad local, nacional e internacional (FDN, 2013).

A partir de 2006, la Fundación ha implementado en el parque dos planes maestros quinquenales. El primero, por el período 2006-2010 ya ejecutado. El segundo, en ejecución, que abarca el quinquenio 2013-2017 y persigue los siguientes objetivos: 1) Conservar, restaurar y recuperar la diversidad biológica, ecosistemas y los procesos ecológicos del área. 2) Brindar a los visitantes nacionales e internacionales un área que proporcione educación, recreación y actividades deportivas en un ambiente seguro y natural. 3) Desarrollar programas de capacitación, interpretación y educación ambiental, cultural y productiva, dirigidos a maestros, estudiantes, población local, empresarial y público en general. 4) Fomentar la valorización de los recursos naturales, culturales y productivos. 5) Promover la participación ciudadana e institucional para el manejo sostenible de los recursos naturales del parque.

Desde que la Fundación se hizo cargo del manejo y administración del parque, la infraestructura básica para su manejo ha sido implementada: se cuenta con un área disponible para sus guardarecursos con los suministros y equipo necesarios para el desarrollo de sus funciones; el módulo de oficinas administrativas cuenta con equipos de cómputo, telecomunicaciones, radios transmisores y vehículos; el Sistema de Información Geográfica (SIG) para la elaboración de mapas; la garita

principal de ingreso con personal de seguridad; varios caminos de acceso vehicular; restricciones de paso en las áreas de recuperación y otros trabajos de mejoramiento de las condiciones del parque.

De acuerdo a la administración del parque, el interés de visita de las personas ha mejorado con las acciones implementadas, dado que de 5,700 ingresos realizados en 1998, se incrementaron a 59,238 en 2003, representando un incremento mayor al 700 % en los seis años de actividades de la Fundación. Además del contacto con la naturaleza, los visitantes utilizan sus servicios para realizar reuniones en un ambiente natural, unido a la ejecución de paquetes de educación ambiental proporcionada a establecimientos educativos ubicados en la zona de influencia del parque, la orientación educativa a maestros y personas adultas en el tema ambiental y capacitaciones relacionadas con el buen uso de los recursos naturales.

Con respecto a las relaciones interinstitucionales, la Fundación ha logrado importantes acercamientos entre el MAGA, AMSA, Ministerio de Cultura y Deportes, FOGUAMA, FONACON, ADESCA, Club Rotario, Embajada de Canadá, Asociación de Vuelo Libre, Jardines Mil Flores, *New England Biolab Foundation*, PNC de Villa Nueva, Dirección General de Caminos, municipalidades de Amatitlán y Villa Nueva y otras instituciones, todas interesadas en el mantenimiento y desarrollo del parque. Con entidades como el Club Rotario Ciudad de Guatemala, Jardines Mil Flores, S. A., Grupo Scout 81, Granja Crecer, ENCA y USAC, la Fundación ha concretado convenios y cartas de entendimiento para la realización de mejoras.

1.1.4 Logros obtenidos en el Parque Nacional Naciones Unidas

Al evaluar los resultados del I Plan Maestro 2006-2010, conviene mencionar que no obstante las mejoras en el desempeño administrativo, económico, financiero, político legal y social que dan un calificativo de manejo aceptable a esa área protegida, se reconoce que queda pendiente mejorar aspectos relativos con la conservación de los recursos naturales y culturales debido a la falta de recursos financieros que impide tener un mejor control de los procesos de extracción ilegal de leña e incidencia de incendios forestales, los cuales son recurrentes en el área (FDN, 2013).

Con respecto a la viabilidad de los elementos de conservación, el parque obtuvo una calificación global de "regular". Esto significa que tanto los sistemas de bosques, fauna y elementos culturales no tienen buenas condiciones para asegurar su sobrevivencia por sí mismos, aunque se pueden recuperar. Es decir, es necesaria la intervención humana para su mantenimiento, enfatizándose que si no se da ese seguimiento en el mediano plazo, los elementos pueden sufrir una degradación

severa (FDN, 2013). En cuanto a la situación en que se encuentran los elementos naturales de bosque natural de encino y pino y el bosque de restauración es preocupante: su calificación de valor jerárquico de viabilidad es “pobre”, aspecto que indica que al igual que la fauna silvestre, tienen baja posibilidad de desarrollar procesos ecológicos de forma natural (FDN, 2013).

Conforme a la actualización del plan maestro (FDN, 2013), en su apartado XI, Zonificación, se indica que el Parque Nacional Naciones Unidas abarca un área de 342 ha, zonificadas de la siguiente manera:

a) Zona de uso intensivo. (Bosque de restauración o intervención)	112.64 ha
b) Zona de protección (Bosques de pino y encino y áreas en proceso de restauración natural)	185.82 ha
c) Zona de uso especial (Área de cantera y de basurero)	43.17 ha

El referido plan, en su apartado 3.2, Uso actual de los recursos naturales en el parque, menciona que la cobertura y uso del suelo de la zona de uso intensivo presentan cuatro categorías y el área que abarcan es de 249.71 ha, integrada de la siguiente manera:

Categoría	Área (ha)
1. Bosque	100.25
2. Bosque secundario y matorrales	52.42
3. Pasto natural	73.33
4. Infraestructura	23.71
Total	<u>249.71</u>

Se observa que esta extensión comparada con la indicada en el inciso a) de la zonificación anterior, es mayor en 137.07 ha.

En el Anexo 4 del plan, relacionado con el programa de monitoreo en el que se detallan las actividades a ejecutar en el quinquenio 2013-2017, para medir el éxito en la aplicación y desarrollo de las estrategias planteadas, se observan los comentarios vertidos en torno a los actuales

indicadores de cobertura boscosa de dichas zonas que son de suma importancia en la presente investigación.

a) Zona de uso intensivo

Porcentaje del área total cubierta con bosque
(Alrededor del 50 % de 112.64 ha). 56.32 ha

b) Zona de protección

Porcentaje del área total cubierta con bosque
(Por debajo del 25 % de 185.82 ha). 46.30 ha

c) Zona de uso especial

No menciona el área cubierta.
(En el supuesto que sea el 25 % de 43.17 ha). 10.80 ha
Área total estimada con cobertura boscosa (año 2013). 113.42 ha

Conforme a lo anteriormente expuesto, se advierte la presencia de inconsistencias en las extensiones que abarcan las zonas del parque, así como en la cobertura boscosa que poseen. Conviene mencionar, que el Acuerdo Gubernativo 42-2007 es claro al indicar que el área otorgada en calidad de usufructo a la Fundación Defensores de la Naturaleza es de 252.28 ha, siendo prudente que la administración del parque la considere en el plan que actualmente se encuentra ejecutando.

1.1.5 Gestión y sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas

Como área protegida, el manejo del parque involucra un sinnúmero de elementos interconectados entre sí para asegurar el sostenimiento a largo plazo de sus valores naturales, culturales y sociales. La interrelación de estos elementos (de carácter legal, administrativo, social, institucional, científico, financiero, de planificación, entre otros), requiere una estrategia de planificación flexible y dinámica que guíe el manejo apropiado de estas extensiones de tierra (Cifuentes, M., Izurieta, A. y De Faria, H. 2000). Está considerado que el área boscosa del Parque constituye un elemento natural imprescindible, pues contribuye a formar y mantener ecosistemas con significativos aportes económicos, sociales y ecológicos o ambientales. Su conservación tiene el carácter de prioritaria debido a que se encuentra ubicada en una zona altamente influenciada por el desarrollo urbano, siendo necesario que todo proceso de manejo y gestión que en este lugar se realice, contemple como prioridad la sostenibilidad en el largo plazo de este recurso natural. Es de advertir que sin su

área boscosa, el parque no estaría cumpliendo con los objetivos de su creación como área protegida, según lo que preceptúa el Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento, ni con lo plasmado en sus planes maestros, considerados los documentos rectores para su desarrollo sustentable, mantenimiento y conservación cuya ejecución es responsabilidad de la Fundación.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen las teorías y enfoques teóricos y conceptuales que científicamente fundamentan la investigación, los cuales fueron recopilados de documentos bibliográficos que abordan el tema de la economía ambiental y de los recursos naturales y su aplicación en Guatemala dentro del marco de la gestión y la sostenibilidad de dichos recursos, con base en el instrumental jurídico y ambiental vigente.

2.1 Gestión Ambiental

En el ámbito de la Economía Ambiental, referirse a gestión y sostenibilidad implica conocer las estrechas interrelaciones existentes en ellas. Según URL, IARNA e INGEP (2009), la gestión ambiental es un sistema complejo de interacciones sociales basado en objetivos, normas, programas, estrategias, metodologías, información y educación y busca el uso ético, racional, eficaz, participativo, equitativo, respetuoso de los derechos humanos, equilibrado y sostenido de los elementos de la naturaleza.

También se define como el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el ambiente. Sus propósitos están dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada de conformidad a la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados. La gestión ambiental no solamente está referida al gobierno sino que recientemente depende de fuerzas sociales de muy diversa naturaleza tal como lo evidencian diversos estudios sobre Latinoamérica y el Caribe. En su concepción más amplia, la gestión ambiental es un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas, en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de restaurar, preservar y utilizar de manera sostenible el ambiente (Rodríguez, Becerra y Espinoza 2002, citado por MARN-URL/IARNA-PNUMA. 2009).

La gestión ambiental está estrechamente relacionada con la sustentabilidad (o sostenibilidad); definición que según Martínez, A. y Roca, M. (2003), hizo famosa el informe Brundtland de 1987: satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades teniendo como idea central la de mantener el patrimonio natural, considerar a la naturaleza como un legado que hay que conservar, que hay que usufructuar de modo que mantenga la capacidad de cumplir sus diferentes funciones.

Cuando reflexionan en la posibilidad de definir criterios prácticos de sustentabilidad, consideran que no es tarea fácil. Al referirse a la conservación del patrimonio natural como proveedor de recursos de las actividades económicas, indican que en los recursos renovables, aunque potencialmente agotables, puede definirse un criterio claro de uso sostenible: usarlos sólo al ritmo de su renovación, aunque advierten que ello no resuelve cuál ha de ser el *stock* óptimo de recurso. Agregan que no se trataría, por ejemplo, de mantener inalterado cualquier bosque (aunque alguna área determinada sí puede tener un valor especial único que haga prioritaria su conservación) o campo de cultivo sino de no disminuir en conjunto la superficie forestal (no se trata sólo del número de árboles) o el área fértil.

De acuerdo a Field, Barry C. y Field, Marta K. (2003), los procesos biológicos y ecológicos hacen que exista una relación entre la tasa presente de explotación de un recurso y la cantidad y calidad de los recursos que dispondrán las generaciones futuras. Esta relación constituye la esencia de lo que se ha dado en llamar sostenibilidad. Añaden que la tasa de explotación de un recurso determinado es sostenible cuando es posible mantenerla en el largo plazo sin dañar significativamente la capacidad del recurso natural para abastecer a las generaciones futuras. La sostenibilidad no implica que los recursos sean intocables sino que en su ritmo de explotación no se debe poner en riesgo el abastecimiento de las generaciones venideras. En el caso de los recursos no renovables, implica que el recurso extraído debe explotarse de tal manera que sea posible el bienestar económico y social de la población en el largo plazo. En el caso de los recursos renovables, la sostenibilidad exige establecer tasas compatibles con la productividad natural que rige el crecimiento y la extinción de los recursos.

En los recursos forestales, es de conocimiento general el interés que mundialmente impera porque éstos se manejen sosteniblemente con fines de protección o de producción. Si se reconoce la relevancia del valor económico del manejo forestal sostenible, surge la interrogante: *¿Por qué en la mayoría de países del mundo se presentan índices alarmantes de destrucción y posterior desaparición de su cobertura boscosa?* La respuesta es una de las razones principales de esta contradicción: los valores económicos, asociados con el manejo forestal sostenible, no son ampliamente entendidos ni son traducidos en políticas, planes y tomas de decisiones dentro de los sectores forestal o económico a escala local, sectorial, nacional o global.

Guatemala no está al margen de esta situación. Informes oficiales de entidades públicas, nacionales e internacionales evaluadoras de la gestión forestal han venido advirtiendo sobre los niveles de insostenibilidad que se están presentando en el manejo de los recursos boscosos. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

(2002), en 1970 la cobertura boscosa del país era de 51,000 km², con tasa de cobertura equivalente al 47 % del territorio nacional (108,889 km²) mientras que en 1999, la cobertura se situó en 38,986 km², con representación del 36 % del territorio nacional.

Por su parte, el MARN-URL/IARNA-PNUMA (2009) al referirse a la pérdida de las cobertura forestal en el país, informó que el inventario forestal se ha reducido aceleradamente en las últimas cuatro décadas y más de la mitad de los bosques remanentes está actualmente dentro de áreas protegidas. Indica además, que la cobertura boscosa del país estimada en 2008, fue de 4 millones de hectáreas, un millón menos que en 1991 y que tomando como base 100 en 1970, el inventario bajó a 70 en el 2000 y a 61 en 2008. Asimismo, durante esos años, la tasa de deforestación absoluta osciló entre 60,000 y 70,000 ha/año, representando pérdida de 1.5 % del inventario forestal del país (IARNA/URL, 2009), al haberse convertido estas áreas en zonas de cultivos agrícolas.

El equipo interinstitucional INAB/CONAP/UVG/URL (2010), conformado por dos entidades del Estado y dos universidades privadas, estimó la cobertura forestal de Guatemala en 3.722,595 ha³, representando el 34 % del territorio terrestre nacional. Se informó que al revisar el estimado de la cobertura forestal 2006, fue necesario rectificar las cifras proporcionadas, quedando éstas en 3.868,708 ha, las cuales representaban el 36 % de la superficie del país, que comparadas con las estimadas del 2010, evidencian la pérdida neta de 146,112 ha de bosque, con variación neta anual de 38,597 ha; concluyendo que dichas variaciones muestran a nivel nacional la tasa neta de deforestación del 1 % anual, con respecto al total de bosque que existía en 2006. Si bien los informes aludidos evalúan cifras de cobertura boscosa con bases anuales distintas, tienen en común revelar la tendencia decreciente del área boscosa del país con marcados incrementos en la deforestación bruta del país. De igual manera, el IARNA-URL-IIA (2012), al informar el ritmo de deforestación bruta en Guatemala durante el período 2001-2006, indica que el país se deforesta en 101,869 ha/año.

En cuanto a las presiones sobre la biodiversidad y las áreas protegidas, el IARNA-URL-IIA (2006), cita que el escaso apoyo político, las políticas contradictorias entre sectores del Gobierno, la poca voluntad y capacidad para aplicar la ley y la baja prioridad de las acciones ambientales fueron los elementos institucionales que marcaron el quinquenio 2001-2005, como uno de los más críticos de la historia de la biodiversidad y las áreas protegidas del país. Agrega que el modelo de desarrollo económico actual no ha podido sacar de la pobreza a más de la mitad de la población y continúa

³ Hectárea es la extensión de tierra equivalente en el Sistema Métrico Decimal a 10,000 metros cuadrados. Nota del autor.

siendo la principal amenaza a la biodiversidad y al Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). Continúa indicando que la población en situación de pobreza y pobreza extrema, ante la falta de opciones económicas diferentes a la utilización de las tierras marginales para la agricultura, está incrementando su presión en las áreas de alta biodiversidad.

Según cálculos del Instituto Nacional de Estadística (INE), respaldados por las Encuestas Nacionales de Condiciones de Vida (ENCOVI), dentro del estrato poblacional en situación de pobreza, más del 10 % de la población total del país, percibe renta familiar por debajo del nivel absoluto fijado por el Gobierno (ENCOVI 2006). Continúa indicando que con respecto a la población total del país, estimada en 12.987,829 de personas para ese año, el 51 % se concentraba bajo la línea de pobreza. El 15.2 % de la población se clasificaba en condiciones de pobreza extrema (tipificada como el estado más bajo de la pobreza al que pertenece toda persona cuya renta familiar no le es suficiente para cubrir el costo mínimo de alimentos⁴ necesarios para ellos en un año), y el 35.8 % restante, dentro de la pobreza no extrema. Un comparativo de estos indicadores con los de la ENCOVI 2011, muestra en esta última, que el 53.71 % de la población total se ubicaba dentro del nivel de pobreza, con 13.33 % en pobreza extrema, concluyéndose que a pesar de la reducción obtenida del 1.87 % en la pobreza extrema, el índice generalizado de pobreza continúa incrementándose cada año, siendo un problema estructural que ha estado contribuyendo a la depredación del capital natural del país.

En algunos ejercicios que relacionan la pobreza y la pérdida de recursos forestales, el IARNA-URL-IA (2004), se muestra la relación significativa entre el consumo per cápita de recursos forestales y la pobreza rural, citándose además, el modelo de regresión no lineal desarrollado por Loening, L. y Markussen, en 2003, donde se demuestra que con una proporción creciente de la población rural en condiciones de extrema pobreza, hay un incremento en la deforestación per cápita en el nivel departamental. La relación descrita da lugar a considerar que cuando existen áreas boscosas contiguas a poblados, la amenaza de destrucción de estos lugares es cada vez mayor, pues se presentan intromisiones de los pobladores en ellas para obtener leña como material energético o bien, utilizar sus áreas para cultivos; siendo necesario que las autoridades encargadas de su administración, coadministración y manejo formulen mecanismos y políticas de conservación, materializadas en gestiones efectivas tendentes a evitar o contener el deterioro de esos espacios verdes.

⁴ Las ENCOVI 2006 y 2011, dentro de la línea de pobreza extrema estimaron a nivel nacional el gasto promedio mensual en alimentos de Q.3,206 y Q.4,380 per cápita, respectivamente; siendo insuficientes los salarios mínimos agrícolas de Q.1291.49 fijados en 2006 y Q.1937.54 en 2011, en su orden en Acuerdos Gubernativos 640-2005 y 388-2010.

2.2 Los recursos naturales

Desde el momento en que las funciones de la naturaleza fueron reconocidas como elementos indispensables en el equilibrio de los ecosistemas del planeta, la incorporación del ambiente en las bases del análisis económico ha permitido el diseño de metodologías de valoración de los recursos naturales tendentes a hacerlos sostenibles. Según Gilpin, A. (2003), un recurso natural es cualquier porción o aspecto del ambiente natural, como la atmósfera, agua, tierra, minerales, fauna silvestre, manglares, bosques, flora, fauna, radiación, belleza, costas, montañas y los recursos ambientales en general. Considera que dichos recursos no son más que uno de los factores de la producción que forman parte de todas las actividades económicas y pueden ser de diferentes tipos: a) Recursos no renovables como el carbón, petróleo, gas natural, uranio y minerales de todo tipo, los cuales una vez consumidos, no vuelven a existir de esa forma; b) recursos renovables, como el agua, peces, madera, cosechas y el ganado; c) recursos no fácilmente valuados como el panorama y los recursos con un valor existencial que se valoran por sí mismos; y d) especies exóticas en peligro de extinción, que pueden llegar a un nivel de disminución irreparable, después del cual se perderán para siempre.

Por su parte, Romero, C. (1997) define a los recursos naturales con base en sus propiedades físicas como factores que, afectando a los procesos de producción y consumo, tienen su origen en fenómenos o procesos naturales que escapan del control del hombre. Desde el punto de vista económico, los considera factores que afectan a las actividades productivas, pero que no han sido hechos por el hombre ni tampoco han sido hechos a través de un proceso de fabricación iniciado por el hombre. Aclara que de acuerdo al lenguaje económico, no corresponden a los conceptos de capital o trabajo, pero son asimilados al término tierra, utilizado profusamente en la literatura clásica.

2.2.1 La economía de los recursos naturales

Para Field, B. y Field, M. (2003), el estudio de la naturaleza en su papel de proveedora de materias primas recibe el nombre de economía de los recursos naturales. Estos autores indican que en las modernas sociedades industriales y urbanas, es fácil a veces pasar por alto el hecho de que una gran parte de toda la actividad económica sigue dependiendo de la extracción y utilización de los recursos naturales, razón por la cual consideran que esta disciplina consiste en la aplicación de los principios económicos al estudio de estas actividades. Kolstad, Ch. (2001) señala que esta rama de la economía tiene que ver con la producción y el uso de los recursos naturales tanto renovables como no renovables. Considera que se relaciona con procesos dinámicos, indicando

que el tiempo es lo que hace interesantes los problemas de estos recursos, ejemplificándolo en el sentido de que si un bosque se tala de manera lenta, éste puede regenerarse y puede continuar talándose indefinidamente. De esa manera, la rapidez con la que se extraiga un recurso que puede agotarse, determinará su escasez en el porvenir y, por tanto, su precio futuro.

2.2.2 Clasificación de los recursos naturales

Los estudiosos de los recursos naturales han tomado determinados criterios para clasificarlos. Romero (1997), utiliza el criterio temporal, basándose en la mayor o menor velocidad con que se reponen los recursos que han sido previamente utilizados (consumidos), clasificándolos así:

- a) *Recursos no renovables*, cuando la utilización (consumo) de una unidad de recurso implica su completa destrucción y necesita de períodos de tiempo inmensos para su regeneración. Ejemplos de este tipo de recursos son el carbón, el petróleo, el gas natural, etc.
- b) *Recursos no renovables con servicios reciclables*, cuando el uso del recurso implica su completa destrucción en cuanto a su forma actual, pero es recuperable en un futuro más o menos inmediato por medio de un proceso industrial de reciclado. Ejemplos de este tipo de recursos son los minerales como el hierro, el cobre, la plata, etc.
- c) *Recursos renovables*, cuando el uso del recurso produce su agotamiento o destrucción, pero seguidamente se produce la regeneración automática del mismo según un mecanismo de base biológica. Como ejemplo se tienen las pesquerías, los bosques, las praderas, etc.
- d) *Recursos ambientales*, cuando su uso no implica su agotamiento o bien, en caso de agotarse, su velocidad de reproducción o regeneración, es rapidísima, teniéndose ejemplos de este tipo de recursos en el agua, el aire, el paisaje, etc.

Refiriéndose al ambiente, desde el punto de vista económico lo considera como un recurso natural más, con especificidades propias, pero que entronca con los demás recursos naturales; aclara que en rigor no existe un marco analítico para la economía ambiental y otro para la economía de los recursos, sino un único marco analítico que engloba a todos los recursos naturales, incluido el ambiente. Para Martínez A., Joan y Roca J., Jordi (2001), la naturaleza juega el doble papel de suministradora de recursos y receptora de residuos. Al ser la proveedora directa de servicios, que van desde el disfrute de determinados paisajes, hasta la protección de la vida, se considera que todo sistema económico se encuentra inmerso en un entorno natural cuyos procesos y cambios

están sometidos a las leyes de la naturaleza, diagramando esta relación en la visión global de la economía ecológica como un sistema abierto.

2.2.3 Los recursos naturales y su relación con el ambiente

El valor que los recursos naturales y ambientales representan para la sociedad ha sido objeto de constantes preocupaciones debido a las presiones a que están siendo sometidos por los actuales sistemas económicos. Field, B. y Field, M. (2003) indican que los problemas ambientales de las economías emergentes se han vuelto cada vez más preocupantes en las últimas décadas. Agregan que los nuevos problemas de escala planetaria han ayudado a la gente a comprender que todos los países están inseparablemente unidos en el medio ambiente global, afirmando que la sostenibilidad a largo plazo del uso de los recursos naturales y los activos ambientales de estos países actualmente se están constituyendo en prioridad política.

Expertos en la materia, organizaciones ambientalistas e instituciones científicas, con justa y sentida preocupación, advierten que de continuar las presiones sobre los recursos naturales, la calidad de los activos ambientales se deteriorará más aceleradamente lo cual generará una serie de impactos que afectarán al bienestar de las personas no sólo en el momento de producirse, sino también a lo largo del tiempo. Como prueba de lo indicado, se tiene el llamado de la organización *Action Bioscience* (1992), aún vigente, firmado por 1,700 científicos notables del mundo, en su mayoría ganadores del Premio Nobel en ciencias, donde se advierte a toda la humanidad sobre “lo que se estará enfrentando en el futuro, si no se hace un gran cambio ligado a la forma en que se maneja la Tierra y a la vida en ella, con el fin de evitar una vasta miseria en la humanidad y la mutilación irreparable del planeta”. Las acciones que se adopten en torno a las advertencias realizadas, justifican la valoración económica del ambiente. Esto permite determinar a quién se le reconoce el derecho a que su bienestar o deleite sea tomado en cuenta a la hora de decidir sobre cualquier modificación de la calidad ambiental.

Para Azqueta, D. (2007), el proceso de valoración establece un entramado de derechos y obligaciones entre el sujeto que valora, el sujeto en nombre de quien se lleva a cabo la valoración y el propio objeto valorado, desembocando en el no siempre fácil campo de la discusión ética. Agrega que valorar supone una operación de la razón, siendo un acto que sólo es efectuado por los seres humanos, quienes son los únicos que analizan las implicaciones que su comportamiento tiene sobre los demás.

2.2.4 El valor del ambiente

De acuerdo a Moreno, M. (2001), la valoración ambiental se define como la identificación y cuantificación física y monetaria de los servicios ambientales o de los beneficios y costos (externalidades) derivados de cambios ambientales producidos por decisiones o acciones sobre el medio físico natural. Añade que la estimación surge porque los mercados no incorporan y no le dan un precio a los servicios ambientales. Considera que los actores a involucrarse en los procesos de valoración son: el Estado, el sector privado (empresas, ONGs), empresas de asesoría ambiental, las universidades y las comunidades. Los resultados pueden ser utilizados en: a) Informar a los organismos públicos encargados de la regulación ambiental para toma de decisiones en la creación de proyectos de desarrollo y en el establecimiento de estándares ambientales. Los datos suministrados por el proceso de valoración permiten establecer si el proyecto es ambientalmente viable. b) Cuantificar los posibles impactos de diferentes proyectos de inversión privados, sus alternativas y las medidas de mitigación a adoptar en caso el proyecto o sus alternativas puedan degradar el ambiente. c) Conocer los beneficios económicos y sociales de transformar o conservar un ecosistema y los costos que involucran los distintos niveles de intervención. d) Cuantificar el daño a diferentes ecosistemas para su restauración.

Por su parte, Romero, C. (1997) define esta actividad como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costes derivados de algunas de las siguientes acciones: a) Uso de un activo ambiental; b) realización de una mejora ambiental; y c) generación de un daño ambiental. Considera que todos los métodos de valoración ambiental tienen un punto en común que consiste en conceptualizar y medir los beneficios ambientales por lo que realmente la gente desea beneficiarse, subrogándose ese deseo por la disposición a pagar por alcanzarlo. De manera análoga, los costos asociados a un daño ambiental se conceptualizan y miden por lo que realmente a la gente le disgusta ese daño, subrogándose por lo que estaría dispuesta a aceptar como compensación por dicho daño.

Para expertos como Romero (1997), Kolstad, Ch. (2001), Azqueta, D. (2007) y otros, valorar un activo ambiental consiste en aplicar un método de valoración económica con base en uno de los pensamientos económicos de aceptación internacional. El proceso a realizar depende del estado en que se encuentran los lugares estudiados. En estudios realizados por la Universidad de Buenos Aires, se ha concluido que el ambiente tiene valor *per sé*, significando que no necesita que alguien se lo otorgue y se establece que la naturaleza, la vida y la tierra tienen valor por sí mismos sólo por el hecho de existir y que puede asumirse que las cosas tienen valor, en tanto lo tengan para el hombre. Afirma que el ser humano es quien da valor a la naturaleza, a los recursos naturales y al

ambiente en general. Desde esta última posición, considera que pueden empezar a elaborarse las estrategias para otorgar valor al ambiente, porque cumple con una serie de funciones que afectan el bienestar de las personas, quienes son a la vez sus usuarios. Azqueta, D (2007) coincide con lo indicado cuando menciona que dichas funciones influyen en forma positiva en el bienestar, utilidad o deleite de las personas que conforman la sociedad, ya sea como productores de bienes y servicios, espacios de placer, estímulos para la perfección personal, reductos de civilización o símbolos de cultura.

2.2.5 Valoración de los recursos naturales

Derivado del agotamiento progresivo que los recursos naturales han venido manifestando en el planeta y los alarmantes niveles de contaminación del agua, el aire, la tierra y el calentamiento global, se han estado generando procesos de sensibilización social tendentes a determinar las causas de su deterioro en procura de detenerlo y de ser posible, reducirlo a niveles óptimos. Romero, C. (1997), en los antecedentes históricos de las preocupaciones ambientales en la sociedad, indica que a finales del siglo XVIII, los economistas clásicos inauguraron la época del “mundo finito” por primera vez en forma explícita. Menciona a Thomas Robert Malthus como uno de los primeros economistas en preocuparse por las cuestiones relacionadas con los recursos naturales, comentando su visión cargada de un gran pesimismo, al advertir que los límites de recursos a nivel planetario hacen que la capacidad de crecimiento de la producción alimentaria resulte inferior al crecimiento de la población.

Al aludir a David Ricardo, considerado otro grande del pensamiento clásico, comenta la visión pesimista que mantuvo acerca del papel de los recursos naturales, llevándole a predecir un estado de equilibrio bastante poco atractivo. Respecto a John Stuart Mill, también economista clásico, alude a su postulado referido a las disponibilidades limitadas de recursos naturales que, según él, impondrían límites al crecimiento económico; agregando que el equilibrio final es visto con más optimismo que sus predecesores a pesar de mantenerse dudoso con relación al crecimiento económico como fuente de bienestar para generaciones futuras y lo considera un claro precursor de muchos de los planteamientos conservacionistas actuales. También alude a las predicciones de William Stanley Jevons con respecto al agotamiento del carbón que llevarían al fin del desarrollo industrial inglés, a la introducción a la idea de externalidad negativa aportada por Arthur Cecil Pigou, constituida en el soporte teórico al concepto de contaminación; a la regla de Hotelling, que describe cuándo debe de extraerse un recurso no renovable en términos de una extracción óptima, así como las aportaciones de Coase, Vilfredo Pareto y otros pensadores como Hicks, Kaldor y

Scitovsky, con investigaciones centradas en la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental que actualmente enfrenta la sociedad.

Para determinar el valor de los servicios que los recursos naturales proporcionan a la sociedad, existen determinados métodos de valoración directa e indirecta. Los primeros se centran en los valores económicos expresados en términos de la disposición individual a pagar (DAP) o la disposición para aceptar compensaciones (DAC).

2.2.5.1 El método de valoración contingente

Conforme a Kolstad, Ch. (2001), en el área de las preferencias expresadas domina el enfoque de la valuación contingente, cuya metodología depende de la revelación directa de la demanda realizada por los consumidores de determinado bien o servicio. Indica que el nombre significa literalmente *valor contingente respecto a que exista un mercado*. Cuando se pregunta, si existiera un mercado, ¿cuánto pagaría usted por el bien ambiental?, comenta que los valores se obtienen preguntando directamente a una muestra de consumidores potenciales de ese bien ambiental. Agrega que la valuación contingente es un tipo de mercado construido en el que el investigador tendrá una situación en la que no existe un mercado y tiene que crearlo. Según Azqueta, D. (2007), los métodos englobados bajo la denominación de *valuación contingente*, intentan averiguar la valoración que otorgan las personas a un determinado recurso ambiental al preguntárselo a ellas directamente.

En los fundamentos del método, Riera, P. (1994), señala que éste constituye un caso particular dentro de los procedimientos de construcción de mercados. Lo considera una forma de estimación directa, ya que se pregunta directamente a una muestra de la población, en cuánto valora un determinado bien medioambiental. Intenta medir los cambios en el nivel de bienestar de las personas, debido a un incremento o disminución de la cantidad o calidad de un bien cuya medida, dada en unidades monetarias expresa la cantidad máxima que una persona pagaría por ese bien; es decir, lo que se suele conocerse por disposición o disponibilidad a pagar o al pago. Alternativamente, el método también permite hallar la máxima disposición a ser compensada por la pérdida de un bien. Sostiene que el método logra medir directamente el llamado excedente del consumidor, obtenido por la diferencia entre el costo de disfrutar el bien y la cantidad máxima de dinero que se hubiera pagado por disfrutarlo. Este cálculo es una buena aproximación de la disposición al pago por encima de lo que el consumidor ya paga.

Menciona además, que las medidas de beneficio de los consumidores detectadas por el método son, teóricamente y en general, distintas de las detectadas por los otros métodos. La razón principal reside en el hecho de que, además de los valores que el usuario percibe al consumir el bien, la persona puede obtener bienestar o satisfacción, aun no siendo usuaria o consumidora directa del bien. Por ejemplo, una persona puede disfrutar de la diversidad de flora, fauna y paisaje en un parque nacional y obtiene un bienestar por el que está dispuesto a pagar algo. Pero aunque probablemente no vaya a disfrutar de tal parque, puede obtener la satisfacción del hecho de tener la opción de conocerlo algún día. Este valor, denominado “valor de opción”, lo pueden experimentar los mismos visitantes que quieran repetir visita en el futuro, o los no visitantes que pueden decidir desplazarse en el futuro o desean que generaciones venideras mantengan la posibilidad de gozar de este bien. Advierte que existen además valores estrictamente de no uso, presente o futuro: se puede obtener bienestar por el simple conocimiento de que tal diversidad está protegida en el parque nacional; es decir, puede reconocerse un valor de existencia, por el que se estaría dispuesto a pagar algo, por el aporte de cierto bienestar. Los valores de opción y no uso, también llamados de uso pasivo, no pueden detectarse con los métodos indirectos de costo de viaje o de los precios hedónicos. En cambio, el método de valoración contingente los incluye y en la mayoría de ocasiones, es difícil –además de seguramente irrelevante– poder separarlos.

Por otra parte, considera que no existen razones para pensar que los valores obtenidos con la correcta aplicación del método de valoración contingente estén muy alejados de los verdaderos. Otra característica importante de la medición de valores con el método, está relacionada con el momento en que ésta puede realizarse. Permite valorar cambios en el bienestar de las personas antes de que se produzcan. Por ejemplo, puede detectarse la disposición a pagar por la provisión de un bien antes de que se tome una decisión al respecto. Asimismo, pueden obtenerse valoraciones *ex post* como en el caso de la disposición a pagar para seguir disfrutando del uso de ese bien. Para hacer más creíble la situación, recomienda introducir un medio de pago que se reconozca fácilmente y se considere aceptable, coincidiendo con Martínez, A. y Roca, J. (2001), con respecto a que los encuestados expresarían a veces su disposición a pagar a través de un hipotético “vehículo” concreto de pago (por ejemplo, un aumento en la tarifa del agua o un nuevo impuesto municipal).

En lo que respecta al diseño del estudio, describe por orden cronológico los distintos estadios por los que típicamente discurre un ejercicio. En primer lugar, indica que debe estar claro en la mente del investigador qué es exactamente lo que quiere medir en unidades monetarias. En segundo lugar, debe definirse con claridad la población relevante, aspecto que está estrechamente ligado a la definición del bien. En tercer lugar, el investigador debe asegurarse de qué método de valoración

es mejor utilizar. Si éste es el de la valoración contingente, entonces debe definir la simulación del mercado en sus diversos detalles, decidiendo si va a medir la máxima disposición a pagar de la persona entrevistada o su mínima disponibilidad a ser compensada. Debe tomar también la decisión de cómo pagar (o cobrar) por el bien. Es decir, cuál va a ser el vehículo, forma y momento de pago. En la simulación del mercado, debe tener claro quién va a pagar por el bien y en qué proporciones y quién recibiría dicho dinero. Además, decidir si el costo de los cambios propuestos va a ser un dato conocido por la persona entrevistada (potencial consumidor del bien), detallando la alternativa o alternativas relevantes que se desean recoger en este mercado hipotético.

En cuarto lugar, tiene que decidirse la modalidad de la entrevista: por persona, vía telefónica o por correo, dependiendo de ello la muestra que se escoja y el contenido de la encuesta. En quinto lugar, se contempla la definición de la muestra. Como la población suele ser demasiado grande para ser entrevistada en su totalidad, se selecciona sólo una parte, que suele ser relativamente pequeña. El tamaño de la muestra viene dado por el grado de fiabilidad y ajuste que se desee para los valores que se vayan a obtener. En sexto lugar, se procede a redactar el cuestionario de encuesta, debiendo pasar previamente por varias versiones piloto que se prueban con un reducido número de personas hasta llegar a un texto final satisfactorio. En séptimo lugar, se realizan las entrevistas. Se aconseja que éstas se realicen por un equipo de encuestadores profesionales, quienes deberán coordinar con el investigador responsable antes y después de éstas. En octavo lugar, codificar las encuestas para utilizar el programa estadístico elegido y por último, interpretar los resultados obtenidos de acuerdo con el contexto de la investigación.

En cuanto a las aplicaciones del método, se cuenta con las experiencias obtenidas en España cuando se realizaron los estudios de rentabilidad social de las Ramblas de Barcelona y del Pasillo Verde Ferroviario de Madrid y la valoración recreativa del Parque Pallars Subirá en Lérida (Riera, 1993, 1995a, Riera, 1995b, citados por Romero, C. 1997). Fiel, B. y Field, M. (2003), mencionan que en América también se han dado aplicaciones del método, con resultados satisfactorios en países como Estados Unidos con el estudio de la estimación de los beneficios derivados de las posibilidades de ocio al aire libre en los bosques de Maine; el estudio de valoración sobre la caza de aves en Delaware; diversos estudios realizados para medir la disposición a pagar por mejorar la visibilidad de la atmósfera en las áreas urbanas; la encuesta de disposición a pagar por mejorar la visibilidad en el Gran Cañón del Colorado; el estudio realizado en Bookshire y Coursey para determinar cuánto pagaría la población por elevar la densidad de forestación de un parque urbano de 200 a 250 árboles por acre, existiendo otros estudios desarrollados en ese país.

En Perú, se cuenta con los estudios de aproximación a la valoración económica de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Diez, C. 2001); el de valoración económica total del bosque de protección Cordillera Escalera – San Martín (Portilla, A. 2001); Valoración económica del Sistema de Islas y Puntas Guaneras como una herramienta para la conservación de áreas marinas en el litoral peruano (Rivas, A. 2001); la valoración económica de la diversidad biológica en el área de influencia de la carretera Iquitos – Nauta (Tello, H. 2001). En Uruguay, la encuesta de valoración económica en la Quebrada de los cuervos y hacia una definición de un instrumento de financiamiento (Lanzilotta, B. y Salazar, A. 2007). En México, el estudio Tarifas y Arrecifes; los Instrumentos económicos para las áreas naturales protegidas marinas en México (Rivera, M. y Muñoz, C. 2005). En Cuba, se tiene el enfoque de la valoración económica ambiental en áreas protegidas. Su aplicación en el Parque Nacional Viñales (DELOS, 2010) y otros estudios realizados en Chile, Argentina, Brasil, Ecuador y otros países de América del Sur.

Guatemala también cuenta con experiencia en la implementación de estudios utilizando el método de valoración contingente. Se pueden citar la valoración económica del Lago de Amatitlán (FLACSO, Guatemala 1998) que determinó las preferencias de las personas en torno a determinadas condiciones en que les gustaría tener el lago, indagando sobre la voluntad de pagar por un mejoramiento específico del mismo, concluyendo con la voluntad de pago favorable por parte de los distintos sectores para que no descienda el nivel de calidad del agua del lago. De igual manera, el estudio de valoración económica de los servicios hidrológicos: Subcuenca del Río Teculután, Guatemala, donde se determinó la disposición a pagar de los usuarios de los servicios ambientales, para implementar un proyecto con el que se devolvería la cobertura forestal a la parte media alta de la cuenca mediante la protección de tres zonas de recarga hídrica (WWF, 2007). En la misma línea, han sido realizados otros estudios con resultados satisfactorios.

2.3 Las áreas protegidas de Guatemala

De acuerdo al CONAP (1999), existen espacios protectores del ambiente conocidos comúnmente como parques nacionales, biotopos, monumentos culturales, zonas de veda permanentes, áreas de uso múltiple, refugios de vida silvestre y reservas naturales privadas que constituyen un elemento central en la estrategia nacional para conservar la diversidad biológica. Los caracteriza como territorios terrestres o acuáticos, administrados de una manera especial que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora, la fauna y sus interacciones con recursos culturales. Considera que dichas áreas deben tener alta significancia por sus funciones o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores de manera que se preserve el estado natural de las comunidades bióticas, los fenómenos geomorfológicos, el

suministro de agua, la calidad de los suelos agrícolas y otros elementos que permitan tener opciones de desarrollo sostenible.

Con la promulgación de la Ley de Áreas Protegidas de Guatemala, surge el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), siendo su visión la de una entidad pública moderna, descentralizada, autónoma y desconcentrada, sostenible técnica y financieramente, con reconocimiento nacional e internacional por su efectividad y creatividad para conservar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y promover la conservación de la biodiversidad de Guatemala. Su misión, es asegurar la conservación de niveles socialmente deseables de diversidad biológica a través de áreas protegidas y otros mecanismos de conservación *in situ* y *ex situ* y mantener la generación de servicios ambientales para el desarrollo social y económico de Guatemala, en beneficio de las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar y ejecutar la política, estrategia, normas e incentivos necesarios para la coordinación y cooperación de los actores relacionados con la gestión. Los objetivos institucionales se enmarcan en favor de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país y la diversidad biológica.

De acuerdo al IARNA-URL-IIA (2006), el SIGAP está considerado como la iniciativa más importante de la nación para asegurar a través de la protección de sitios específicos y ciertos niveles de estabilidad socio-ambiental en los territorios donde se han establecido. Su valor radica en que tales territorios contribuyen a mantener la continuidad y viabilidad de los procesos ecológicos esenciales necesarios para mantener la vida. Entre estos destacan la regulación del ciclo del agua para asegurar su disponibilidad en cantidades y calidades deseadas, la protección de tierras para evitar la erosión, pérdida de nutrientes, derrumbes, deslizamientos y otros disturbios que pueden alcanzar dimensiones catastróficas, la regulación del clima local, la provisión de refugio para especies vegetales y animales que integran la preciada biodiversidad nacional. Estos espacios son importantes generadores de ingresos para miles de familias guatemaltecas que se integran a actividades forestales, turísticas, agrícolas, pecuarias, hidrobiológicas y otras de tipo extractivo, siendo cada vez más evidente e incuestionable su contribución como parte de una estrategia de administración responsable y ética del capital natural de la nación que pertenece no sólo a las actuales sino también a las futuras generaciones.

Para SEGEPLAN (1999), la Política Forestal de Guatemala⁵, expresa la declaración del Gobierno en cuanto al uso, fomento, administración, recuperación y manejo de los recursos forestales. En su

⁵ Definida como el conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, líneas de política, instrumentos y situación deseada que el Estado declara con el propósito de garantizar la provisión de los bienes y servicios de los bosques (naturales o cultivados), para el bienestar social y económico de sus pobladores. Adicionalmente, establece las

estrategia general menciona que la estrategia para contribuir al fortalecimiento del SIGAP y proteger ecosistemas forestales estratégicos, se centra en cuatro temas: a) Apoyo al CONAP en la administración forestal de los bosques productivos. b) Fortalecimiento al manejo de las áreas protegidas a cargo del Instituto Nacional de Bosques, INAB. c) Identificación y propuestas de nuevas áreas, desde la perspectiva de la conservación de la biodiversidad y otros valores estratégicos del SIGAP como las funciones de producción de agua, el paisaje y el ecoturismo. d) Creación de sistemas locales y regionales de conservación de zonas de recarga y fuentes de agua.

Los instrumentos de la política, están identificados de la siguiente manera: a) Planes de manejo en áreas protegidas administradas por el INAB y coadministración de las mismas. b) Desarrollo de planes maestros en áreas protegidas cuya categoría de manejo permita las actividades productivas forestales. c) Valoración de servicios ambientales que constituyen conceptos, métodos y herramientas para internalizar los costos de las externalidades positivas del manejo forestal (productivo y protector) y, en función de ello, propiciar traslados a tarifas por el uso de los recursos forestales o de recursos asociados a los mismos, recayendo en el CONAP su participación en el desarrollo de este instrumento. d) Uniformización de normas y procedimientos para la administración del manejo forestal y otros más que guardan entre sí estrecha relación con los indicados.

Las estrategias e instrumentos de la política tienen como finalidad inducir a los responsables del manejo y conservación de dichas áreas a ser eficientes en su gestión administrativa en procura de contener su deterioro, restaurarlas y ejecutar en ellas planes sostenidos de manejo y conservación de sus bosques. Esto implica utilizar criterios complementarios en la toma de decisiones para evitar actuaciones que podrían diezmar la capacidad productiva a largo plazo y el inventario de los recursos naturales y ambientales que la sociedad puede disponer para uso de las generaciones presentes y futuras. A la vez, justifica la plena observancia y cumplimiento de los principios contenidos en los convenios internacionales de protección del ambiente, de los cuales el país forma parte. Asimismo, implementar planes, programas y políticas compatibles con dichos convenios y con la legislación vigente a nivel local, regional y estatal.

Conforme el IARNA-URL-IIA (2004), la administración y manejo de estos territorios genera recursos económicos y financieros, por la producción de bienes y la creación de empleos, ya sea por el uso y manejo directo de sus recursos o por ser base de otros sectores, como turismo, minería y silvicultura. Informa que según estimaciones realizadas en el año 2000, el valor de las

orientaciones de comportamiento y actuación que con el propósito de alcanzar los objetivos o situación deseada, deben observar los diferentes actores del sector forestal.

áreas que aglutinaba el SIGAP era de US\$260 millones en concepto de bienes y servicios ambientales aportados a la sociedad guatemalteca, dificultándose incorporar este valor en las cuentas nacionales, particularmente el de los servicios ambientales.

El equipo interinstitucional INAB/CONAP/UVG/URL (2010) informó que a diciembre de 2010 el SIGAP ocupaba el 31 % del territorio terrestre nacional, con cobertura boscosa equivalente a 1.930,396 ha, equivalente al 52 % de la cobertura forestal del país (3.722,595 ha). Agregó que el 48 % restante de esa cobertura, fuera de áreas protegidas (1.792,199 ha), se distribuía a lo largo del 69 % del territorio terrestre nacional. Con respecto a la concentración de bosque dentro de las áreas protegidas, reportó que en éstas se mantenía ocupado el 59 % de la extensión mientras que en las áreas fuera de las protegidas, la concentración boscosa alcanzaba el 24 % de su área. Indicó además, que es razonable afirmar que es muy probable que sin las áreas protegidas, el país pudiera tener menor cobertura boscosa que la actual, confirmando su valor estratégico al preservar bosques con valor ecológico mucho más alto que el de bosques fragmentados y sobre-explotados ubicados fuera de su perímetro. Como dato preocupante, el informe finalizó indicando que por cada cuatro hectáreas deforestadas en el país durante el período 2006-2010, tres correspondían a áreas protegidas, no obstante poseer esas áreas más de la mitad de los bosques del país.

En la actualización de cifras oficiales sobre áreas protegidas, el CONAP (2013) indica que la superficie de conservación y manejo del SIGAP terrestre y marítimo es de 3.484,121.51 ha⁶ agrupada en 321 áreas protegidas que abarcan el 31.05 % del territorio nacional también reportado por el equipo interinstitucional antes mencionado. Conviene enfatizar que el interés por salvaguardar estos espacios verdes, tiene como finalidad el manejo y uso sostenible de los bosques cuyos resultados favorecen la conservación de la biodiversidad y la preservación de los ecosistemas que caracterizan a cada una de las zonas de vida del país, principalmente cuando esos lugares se encuentran ubicados en áreas con alta densidad poblacional.

2.3.1 Los bosques en las áreas protegidas

Para el IARNA-URL-IIA (2004), los bosques son los ecosistemas terrestres más importantes de la Tierra al considerar la superficie que en ella ocupan. Los bosques son definidos como una comunidad de plantas donde predominan los árboles y otras plantas leñosas que crecen más o menos cerca unos de otros. Se reconoce que juegan un papel sumamente importante en la protección del ambiente: como reguladores biológicos del clima, protectores genéticos, protectores del suelo y protectores de hábitats humanos. Además, desempeñan un papel central como refugios

⁶ Integrada por 3.381,532.51 ha terrestres y 102,589 ha marítimas.

para la fauna y para la protección de especies vegetales y animales en peligro de extinción. Los árboles ayudan a incrementar la tasa de infiltración del agua y la recarga del agua subterránea. Proporcionan sombra a los animales y a los seres humanos, modifican los microclimas y en las zonas costeras, los manglares protegen la tierra contra la erosión del mar y proporcionan campos de reproducción para la pesca y el camarón. El ecoturismo y la estimación estética de los árboles y bosques, además de los valores culturales y espirituales que representan, son muy importantes tanto para los pobladores rurales como para los urbanos. Además de los servicios ambientales, los bosques también proporcionan una amplia variedad de bienes a nivel local, nacional y mundial.

Es de considerar la destacada importancia que para la Asamblea General de las Naciones Unidas revisten las áreas forestales para la subsistencia humana al declarar el 2011 como Año Internacional de los Bosques. La declaratoria promueve la toma de mayor conciencia respecto a estos recursos como parte integrante del desarrollo sostenible del planeta, dados los beneficios económicos, socioculturales y ambientales que proporcionan (INAB, 2011). Si se careciera de áreas de resguardo de los recursos boscosos, el sistema natural no mantendría su nivel de equilibrio y en consecuencia, los bosques no estarían cumpliendo con la función protectora y de conservación del ambiente que de ellos se espera.

2.3.2 Función del bosque en los parques nacionales

En los parques nacionales, identificados como espacios proveedores de bienes naturales capaces de satisfacer demandas de recreación natural y de educación ambiental, los bosques desempeñan amplias funciones en el sistema natural. La organización ambientalista Eurosur, al referirse a las funciones del bosque, cita el estudio realizado por UNESCO-UNEP-FAO⁷ que las agrupa en funciones protectoras, reguladoras y productivas a nivel del ecosistema, indicando que éstas pueden ser manejadas por el hombre a fin de llevar al máximo los beneficios de su uso. Al referirse a las funciones protectoras, contempla en éstas la protección del suelo por absorción y desviación de las radiaciones, precipitaciones y vientos; conservación de la humedad y del dióxido de carbono (CO₂), al reducir la velocidad del viento; hábitat natural tanto para otras plantas como para los animales. En las funciones reguladoras, se le atribuye la absorción, almacenamiento y generación de dióxido de carbono (CO₂), oxígeno (O₂) y elementos minerales; absorción de aerosoles y sonidos; captación y almacenamiento de agua; absorción y transformación de energía radiante y térmica. En las funciones productivas, están el almacenamiento de la energía en forma utilizable

⁷ *Tropical forest ecosystem. A state of knowledge report 1978.*

por la fitomasa⁸; la autorregulación y proceso regenerador de madera, corcho y fruta; y la producción de químicos: resinas, alcaloides, aceites, látex, productos farmacéuticos y otros más.

2.3.3 La gestión en los parques nacionales

Con base en el significado de gestión ambiental antes mencionado, puede considerarse la gestión en los parques nacionales como un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de restaurarlos, preservarlos y utilizarlos de manera sostenible. Conforme al CONAP (2009), los parques nacionales pertenecen a la Categoría de Manejo, Tipo I, siendo su objetivos⁹ la protección, conservación y mantenimiento de los procesos naturales y la diversidad biológica en un estado inalterado, de tal manera que el área esté disponible para estudios e investigación científica, monitoreo del ambiente, educación y turismo ecológico limitado. El área debe perpetuar, en estado natural, muestras representativas de regiones fisiográficas, comunidades bióticas y recursos genéticos.

Se observa que el criterio básico que priva en la gestión de estos lugares, es el de mantener los recursos en estado natural o casi natural. En el caso de los bosques cada vez es más dificultoso el cumplimiento de esta observancia dadas las acciones depredadoras del hombre, en términos de deforestación causada por la presencia de asentamientos humanos en áreas adyacentes a éstos, las exploraciones y explotaciones de recursos mineros y los conflictos de intereses e ingobernabilidad entre otras.

La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica CDB (2004), en su Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas (a las que pertenecen los parques nacionales), las identifica como áreas designadas de protección especial por su belleza natural y su calidad de resguardo de algunas de las especies más espectaculares de la diversidad biológica mundial. Afirma que en los últimos cuarenta años, ha habido un cambio paradigmático respecto al papel de las áreas protegidas. Ha quedado atrás el paradigma de parques y reservas nacionales que prevaleció desde el siglo XIX hasta mediados del siglo XX, habiéndose actualmente adoptado un enfoque conceptual y práctico más amplio, el de áreas de uso sostenible ya que es de conocimiento general que además de valores de conservación, esas áreas poseen valores esenciales para el bienestar humano. Entre los beneficios que proporcionan, destaca la conservación de la diversidad biológica y los

⁸ Totalidad de la materia viva vegetal. Junto con la zoomasa (equivalente del peso seco del contenido faunístico del ecosistema) forma la biomasa.

⁹ Acuerdo Gubernativo 759-90: Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas. Título II, Capítulo I, Artículo 8.

ecosistemas, diversos servicios de los ecosistemas, turismo, ocio, medios de subsistencia para poblaciones locales y su contribución a la erradicación de la pobreza y al desarrollo sostenible. Al constituir componentes esenciales en las estrategias de conservación nacional y mundial, reconoce su importancia a nivel internacional.

Con respecto a su creación y administración, está contemplado como un elemento central del artículo 8 sobre “Conservación *in situ*” del Convenio sobre la Diversidad Biológica, siendo uno de los indicadores para lograr el objetivo 7 de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente) contar con superficies de tierras protegidas para mantener la diversidad biológica. En su objetivo general, el programa contempló el apoyo, la creación y mantenimiento (para el año 2010 en el caso de áreas terrestres) de sistemas nacionales y regionales completos, eficazmente gestionados y ecológicamente representativos e integrados a una red global de áreas protegidas, donde las actividades humanas se gestionen para conservar la estructura y la función de toda la gama de ecosistemas con la finalidad de que sigan aportando beneficios para las generaciones presentes y futuras y logrando reducciones significativas del ritmo de pérdida de la diversidad biológica.

El programa, en su Elemento 1 (Dirigir acciones para la planificación, selección, creación, fortalecimiento y gestión de sistemas y sitios de áreas protegidas), Objetivo 1.1, contempla la creación y fortalecimiento de sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas, integradas a una red mundial como contribución a las metas mundiales convenidas. En su Objetivo 1.4, se refiere a la mejora sustancial de la planificación y administración de esas áreas basadas en el sitio, habiendo fijado como meta para 2012 que todos estos espacios cuenten con una gestión eficaz, a base de procesos de planificación de sitios muy participativos y científicamente fundados a los que se incorporen objetivos claros, metas, estrategias de gestión y programas de supervisión de la biodiversidad biológica apoyándose en las metodologías existentes y en un plan de gestión a largo plazo con la intervención de los interesados directivos.

Este objetivo, sugiere que las partes realicen las siguientes actividades: a) Crear un proceso altamente participativo, que involucre a todos los interesados pertinentes principales, como parte de la planificación basada en el sitio y usar datos ecológicos y socioeconómicos pertinentes y necesarios para desarrollar procesos de planificación eficaces; b) identificar metas de conservación mensurables para sitios, tales como genomas, especies, comunidades naturales, ecosistemas y procesos ecológicos; c) incluir dentro del proceso de planificación del sitio, un análisis de las oportunidades para que el área protegida contribuya a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica a escala local y regional; d) según proceda, pero antes de 2012, elaborar o

actualizar planes de administración estratégicos para áreas protegidas sobre la base de los procesos antes indicados para lograr con mayor facilidad el logro de los objetivos del Convenio; e) integrar las medidas de adaptación al cambio climático a la planificación de áreas protegidas a las estrategias de gestión y al diseño de los sistemas de áreas protegidas; f) asegurar que las áreas protegidas estén eficazmente administradas por personal bien entrenado y competente, con equipo adecuado y apropiado y recibiendo apoyo para desempeñar su gestión fundamental de la gestión y conservación de las áreas protegidas. En armonía con lo anterior, en Guatemala se creó el Acuerdo Nacional para la implementación del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas del Convenio sobre Diversidad Biológica y mediante carta de intención¹⁰ surgió el NISP (del inglés *National Implementation Support Partnership*).

De acuerdo al CONAP (2012), los socios iniciales del Convenio fueron diez: CONAP, *The Nature Conservancy* (TNC), *Conservation International* (CI), *World Wide Found for Nature* (WWF), Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza (FONACON), *Wildlife Conservation Society* (WCS), Instituto de Incidencia Ambiental (IIA), Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Mesa de Coadministradores del SIGAP y SEGEPLAN. En 2009 se incorporaron el INAB y la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural (DGPCN) del Ministerio de Cultura y Deportes (MICUDE). La alianza persigue promover la cooperación para el desarrollo de acciones de interés mutuo tendentes a fortalecer el trabajo de administrar eficientemente el SIGAP.

Para el CONAP (2009), el SIGAP tiene en general dos tipos de administración: la que hace directamente el CONAP y la Coadministración que se realiza con la participación de otros socios interesados en la conservación de la biodiversidad. Esos dos regímenes de manejo pueden compararse mediante el Índice de Efectividad de Manejo¹¹. Conforme a su Marco Conceptual, el resultado institucional del CONAP, está definido como asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que éstas proveen a presentes y futuras generaciones. En el tiempo y magnitud, contempla que de 2012 a 2015 debe mantenerse el 32 % del territorio nacional que se encuentra bajo el modelo de áreas protegidas, así como la integridad de su diversidad biológica, en sus tres niveles: genes, especies y ecosistemas. Aclara que el cuatrienio se coloca como una referencia al actual periodo de gobierno. Sin embargo, destaca que las acciones que realiza el CONAP en cumplimiento de su mandato, engloban un espectro temporal mucho más amplio.

¹⁰ Signada por los socios iniciales, con fecha 23 de noviembre de 2005.

¹¹ Utilizado para calificar la efectividad de las actividades de administración de las áreas protegidas. Permite hacer comparaciones entre el manejo de diferentes áreas con características diferentes (CONAP, 2009).

2.3.3.1 Mediciones y evaluaciones

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española, medir significa “comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera”, mientras que evaluar significa “señalar, estimar, apreciar, calcular el valor de algo”. Se considera necesario distinguir cuál es el sentido de cada uno de estos términos, para llegar a contar con una apreciación objetiva de sus resultados.

El Marco Conceptual del resultado institucional del CONAP en el numeral 1: Conceptualización del resultado, juzga el resultado institucional del CONAP como asegurar la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que éstas proveen a las presentes y futuras generaciones. En su numeral 3, Seguimiento de resultado a través de indicadores, reconoce que para el CONAP es extremadamente difícil tener un indicador a nivel de resultado o impacto que permita conocer el estado de la diversidad biológica de Guatemala, dada la magnitud del mandato institucional y del concepto en cuestión. Agrega que reducir a un solo indicador toda la diversidad biológica del país es actualmente imposible ya que el término engloba diversidad genética, diversidad de especies y diversidad de ecosistemas.

Indica además, que la poca investigación científica sobre diversidad biológica que se realiza en el país provoca que muchos grupos de organismos que habitan el territorio nacional se encuentren poco estudiados o sean incluso desconocidos, existiendo grandes vacíos de información referente a la biología, ecología y distribución de la mayoría de especies, lo que dificulta la formulación de sistemas de seguimiento y evaluación a nivel de especies, ecosistemas y también del nivel genético. A pesar de lo indicado, señala que esas dificultades metodológicas no implican que el accionar del CONAP no pueda ser medido y evaluado y que una forma correcta de hacerlo es utilizando el SIGAP, siendo este sistema la principal estrategia con que cuenta el Estado de Guatemala para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica del país, para lo cual, propone dos indicadores con sus fórmulas respectivas:

a) Porcentaje de territorio nacional que se encuentra bajo áreas protegidas:

$$\text{Porcentaje del territorio nacional SIGAP} = \frac{[\text{Superficie del SIGAP (ha)}](100)}{10,888,900}^{12} \quad (2.1)$$

¹² Nota del autor: El valor del denominador corresponde al equivalente en hectáreas de 108,889 km², medida oficial de la extensión territorial de Guatemala.

El indicador determina, en términos de proporciones, qué porcentaje del territorio nacional está siendo representado por las áreas protegidas; es decir, en qué área se cuenta con espacios de conservación de la biodiversidad, de ecosistemas, de especies y variabilidad genética, los que contribuyen al mantenimiento del ciclo hidrológico, la estabilidad ambiental y la seguridad alimentaria de la población. Como objetivo asociado, se pretende consolidar la conservación de un conjunto de áreas silvestres prioritarias por su valor natural intrínseco, su viabilidad ecológica, su potencial de conectividad con otras áreas, su aporte al SIGAP en términos de representatividad y/o unicidad de biodiversidad de ecosistemas, de especies y/o variabilidad genética, su relevancia para conservar el patrimonio arqueológico, sitios sagrados y/o valores escénicos naturales importantes o por su importancia para el mantenimiento de la integridad del ciclo hídrico y/o la estabilidad ambiental.

$$\text{b) Efectividad del manejo del SIGAP} = \frac{x_1P_1 + x_2P_2 + \dots + x_nP_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n} \quad (2.2)$$

siendo: x_i = resultado de la efectividad del manejo del área protegida i .

p_i = ponderación del área protegida i de acuerdo a su extensión territorial.

Con este indicador se valora, en términos de una correcta administración, las fortalezas y debilidades de cada una de las áreas protegidas, así como de la generalidad del SIGAP como unidad nacional de manejo. El sistema de monitoreo y evaluación del SIGAP se constituye en la herramienta con mayor información sistematizada sobre el manejo de áreas protegidas en Centroamérica. La información permite analizar, retrospectivamente, el manejo de las áreas protegidas en Guatemala y corregir el rumbo en caso de áreas que no cuentan con un adecuado manejo y así, hacerlo un sistema dinámico y adaptable a los cambios sociales, políticos y ambientales de Guatemala. La evaluación de efectividad evidencia cuál es la situación de manejo y conservación de los ecosistemas y recursos naturales de un área protegida determinada. Provee una calificación ponderada total sobre 1,000 unidades de calidad de gestión (UCG) mediante el análisis de los ámbitos administrativos, sociales, económico-financieros, político-legales, recursos naturales y culturales.

2.3.3.2 Estrategia de monitoreo de áreas protegidas

De acuerdo a Herrera, R. (2003), por mandato legal la administración de las áreas protegidas del SIGAP le corresponde al CONAP, la cual se realiza bajo las modalidades de instituciones gubernamentales, por delegación a la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales, en co-administración o directamente administradas por el CONAP. Menciona que la Estrategia de

Monitoreo de Áreas Protegidas de Centroamérica, fue desarrollada por el Programa Ambiental Regional para Centro América (PROARCA) en su componente *Central American Protected Area System* (CAPAS), en coordinación con la Secretaría Ejecutiva del Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas (CCAB-AP). Posteriormente, se procedió a la modificación y adaptación a las condiciones del SIGAP por PROARCA y el Proyecto de la Biosfera Maya. Agrega que conceptualmente la estrategia está basada en el método desarrollado por *The Nature Conservancy* (TNC), conocido como “Medición de Logros: El *Scorecard* de Consolidación (Tabla de puntuación) de Parques en Peligro”, el cual ha sido aplicado en áreas protegidas de América Latina incluidas dentro del Programa de Parques en Peligro (PeP) de TNC. Además, está complementada con la metodología de Medición de la Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas elaborada por el Fondo Mundial para la Naturaleza, la Unión Mundial para la Naturaleza y la Cooperación Técnica Alemana (WWF/UICN/GTZ) en los aspectos relacionados con la utilización de las matrices de análisis y presentación de los resultados de las áreas protegidas.

El proceso de adaptación de la metodología para el SIGAP duró dos años e incluyó talleres participativos y de consulta con las autoridades del CONAP, administradores de áreas y directores de áreas protegidas de los países de Honduras y Belice, con el objetivo de compartir la experiencia del diseño de la estrategia. Luego de tener la estrategia para el SIGAP se procedió a validarla, lo cual se hizo en dos áreas protegidas de cada una de las seis regiones administrativas del CONAP (12 áreas protegidas evaluadas), para hacerle las modificaciones pertinentes. Posteriormente, la estrategia fue adoptada y aprobada por el CONAP como una herramienta de uso a nivel del sistema. La Estrategia para el Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP utiliza 48 indicadores agrupados en 17 factores y éstos agrupados a su vez en los cinco ámbitos: 1) social, 2) administrativo, 3) recursos naturales y culturales, 4) político-legal y 5) económico-financiero. Estos indicadores han sido preestablecidos, asignándoles un juego de cinco condiciones valoradas del 1 al 5, siendo 5 la condición óptima. La condición óptima es sometida a consideración y aprobación del equipo evaluador y está basada en los programas de manejo contemplados dentro del plan maestro del área protegida.

El objetivo de la estrategia es determinar la situación actual del manejo de un área protegida a través de evaluaciones de los cinco ámbitos. Este ejercicio sirve para orientar las acciones de manejo a través de la retroalimentación de los resultados de los indicadores; ayudar al administrador del área protegida en la planificación; tener una estadística sobre el manejo del área protegida a nivel regional y a nivel nacional y medir el desempeño del área protegida con relación a los objetivos de conservación del área. Las evaluaciones se realizan en forma participativa. El jefe regional del CONAP con los directores y el equipo técnico-administrativo del área protegida en

forma conjunta asigna las calificaciones al indicador de manera consensuada. La toma de datos se realiza con auxilio del formulario de campo en el área protegida. Posteriormente, se introducen los datos a una base de datos que es enviada para su análisis a las oficinas de la Unidad de Monitoreo y Evaluación del CONAP. La información se analiza en el Departamento de Planificación para identificar los ámbitos que se encuentran débiles para equilibrar los niveles de esfuerzo en el manejo del área.

2.3.3.2.1 Aplicación de la estrategia

A pesar de que las áreas protegidas del SIGAP presentan obvias diferencias de ecosistemas, manejo y nivel de desarrollo, la estrategia se aplica anualmente. Los resultados de las evaluaciones proveen los criterios bajo los cuales la administración del área protegida puede modificar y afinar su planificación, enfocar actividades de manejo para tener una dirección y ser eficientes en la ejecución de los programas de manejo del área. A continuación se presenta la Estructura de la Estrategia de Monitoreo del Manejo de Áreas Protegidas del SIGAP, en sus ámbitos social, administrativo, de los recursos naturales y culturales, político legal y económico-financiero.

a) Ámbito social

Factor	Criterio	Condición óptima
Comunicaciones	Plan de divulgación	El plan de divulgación del área protegida en ejecución, evaluado y orientado a tener impacto significativo con los grupos de interés.
Bienes y servicios	Bienes y servicios identificados y valorados	La administración del área protegida tiene identificados y valorados los bienes y servicios que produce.
Participación	Participación de los grupos de interés	Grupos de interés participan en la planificación y manejo del área protegida.

Conflictos	Resolución de conflictos	La administración del área protegida cuenta con la capacidad de gestión para atender los conflictos.
Educación	Plan de educación ambiental	Se está implementando el plan de educación ambiental y se evalúa su impacto sistemáticamente.
Manejo de visitantes	<p>Plan de ordenamiento y desarrollo turístico.</p> <p>Control y registro de visitantes</p> <p>Cobro de tarifas</p>	<p>La administración del área protegida cuenta con la capacidad de gestión para atender los conflictos.</p> <p>Sistema de control y registro de visitantes implementado en el área protegida.</p> <p>El sistema de cobro de tarifas implementado y los ingresos apoyan el manejo del área protegida.</p>

b) Ámbito administrativo

Factor	Criterio	Condición óptima
Infraestructura	Instalaciones	100 % instalación física para el manejo básico del área protegida ha sido construida y 100 % equipado.
	Mantenimiento instalaciones e infraestructura	Las instalaciones e infraestructura del área protegida reciben mantenimiento de acuerdo al manual de mantenimiento del área protegida.
	Infraestructura para el turismo	Existe la infraestructura para atención de visitantes de acuerdo al plan de infraestructura del área protegida.
	Rotulación	Existe 100 % de la rotulación requerida para el área protegida.
	Cobertura para el control y vigilancia	Se tiene cobertura para el control y vigilancia del 100 % del área protegida.
	Equipo	100 % del equipo idóneo para el manejo eficiente del área protegida adquirido.

<p>Infraestructura</p>	<p>Mantenimiento de equipo</p> <p>Límites declarados y demarcados</p>	<p>El equipo del área protegida recibe mantenimiento de acuerdo al manual de mantenimiento.</p> <p>Límites del área protegida legalmente definidos y totalmente demarcados.</p>
<p>Personal</p>	<p>Cantidad de personal</p> <p>Nivel de capacitación</p> <p>Nivel de satisfacción del personal</p> <p>Estabilidad del personal</p> <p>Voluntariado en el área protegida</p>	<p>Existe el 100 % del personal necesario para la administración básica del área protegida.</p> <p>El personal está capacitado para ejecutar sus atribuciones de acuerdo al plan de capacitación del área protegida.</p> <p>100 % del personal está satisfecho con sus condiciones de trabajo en el área protegida.</p> <p>Traslado de personal es el mínimo necesario por efecto de gestión del área protegida.</p> <p>Existe un programa de voluntariado implementado que responde a las necesidades de manejo del área protegida.</p>

Planificación	Análisis de amenazas	Análisis de amenazas preparado y amenazas mitigadas por medio de acciones de manejo en el área protegida.
	Zonificación	Zonificación interna con fundamento técnico permite la administración efectiva del área protegida.
	Plan Maestro	Plan Maestro del área protegida aprobado e implementándose al día.
	Planificación operativa	Plan operativo implementándose de acuerdo al Plan Maestro del área protegida.

c) Ámbito de los recursos naturales y culturales

Factor	Criterio	Condición óptima
Aprovechamiento	Aprovechamiento compatible	Se cuenta con todos los planes de manejo del área protegida y se cumplen al 100 %.
	Impactos del aprovechamiento	Impacto negativo del aprovechamiento sobre los recursos naturales en menos del 20 % del área protegida.

Sitios y monumentos culturales	<p>Identificación y reconocimiento de sitios culturales</p> <p>Conservación de sitios y monumentos culturales</p> <p>Intervención de monumentos culturales</p>	<p>Los sitios y monumentos culturales del área protegida están identificados, inventariados, delimitados, registrados, reconocidos por el Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) y protegidos legalmente.</p> <p>El área protegida conserva el 100 % de los monumentos culturales del área protegida de acuerdo al plan de manejo.</p> <p>Se tiene intervenido y restaurado el 100 % de los monumentos culturales del área protegida de acuerdo al plan de manejo.</p>
Conocimiento	<p>Plan de investigación</p> <p>Organización de la información</p> <p>Conectividad</p>	<p>Plan de investigación con su reglamento estructurado, adecuado a necesidades de manejo e implementado en el área protegida.</p> <p>Sistema de registro de la información funcional con amplia información útil sobre el área protegida y con recursos tecnológicos.</p> <p>La conectividad actual y potencial del área protegida está documentada y se realizan acciones de campo.</p>

Monitoreo ambiental	Especies indicadoras	Las especies indicadoras de los ecosistemas del área protegida están identificadas usando información científica válida y existe información disponible.
	Factores abióticos	Los principales factores abióticos de interés para el área protegida de más de cinco años están registrados y recopilados sistemática y permanentemente.

d) Ámbito político-legal

Factor	Criterio	Condición óptima
Marco legal	Estatus legal	Declaración legal del área protegida por el Congreso de la República.
	Inscripción legal	El área protegida está inscrita ante el Registro de la Propiedad Inmueble (RPI) según su categoría de manejo.
	Aplicación de la ley	Existen las acciones legales apropiadas para la aplicación de la ley en el área protegida hay coordinación con entidades jurídicas y de seguridad.

Marco institucional	Descentralización administrativa	El área protegida tiene descentralizados sus asuntos administrativos y consulta con las Oficinas Central y Regional el mínimo permisible orgánicamente.
	Descentralización técnica	El área protegida tiene descentralizados sus asuntos técnicos y consulta con las Oficinas Central y Regional el mínimo permisible orgánicamente.
	Relaciones Inter-organizacionales	Existen plena ejecución, relaciones y coordinación con más del 75 % de la organización del área protegida.

e) Ámbito económico-financiero

Factor	Criterio	Condición óptima
Autosuficiencia económica	Financiamiento	Hay un plan financiero a largo plazo del área protegida, hay acciones de financiamiento funcionando y diversas, los ingresos son suficientes para el manejo.
	Capacidad de ejecución presupuestaria	El área protegida tiene la capacidad de ejecutar más del 80 % de su presupuesto.
	Cobertura de gastos	El área protegida cubre más del 80 % de sus gastos operativos.

En el SIGAP, las unidades de calidad de gestión (UCG) son indicadores utilizados para determinar el nivel de gestión y manejo del área protegida en cada uno de sus ámbitos, para lo cual, se evalúa la situación de cada uno de sus factores, los criterios que en éstos rigen y la condición óptima deseada. La escala es de 0 a 1000 UCG y se interpretan de No Aceptable a Satisfactorio (Ver cuadro 1). A continuación, se presentan los rangos de las escalas de gestión y el nivel de calificación que se otorga, conforme a la metodología utilizada por el SIGAP.

CUADRO 1
CONAP: ESCALAS DE GESTIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL SIGAP

Escala de Gestión (UCG)	Calificación
0 – 200	No aceptable
200 – 400	Poco aceptable
400 – 600	Regular
600 – 800	Aceptable
800 – 1000	Satisfactorio

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Marco conceptual del Resultado Institucional del CONAP.

El CONAP (2009) informó que al aplicarse esa metodología a su administración, obtuvo la calificación de regular al asignársele al SIGAP ponderaciones entre 400 a 600 UCG, durante el período 2002-2005 presentadas en el cuadro 2.

CUADRO 2
CONAP: ÍNDICES DE EFECTIVIDAD DE MANEJO DEL SIGAP
PERÍODO 2002-2005

Año	UCG	Calificación
2002	458	Regular
2003	468	Regular
2004	483	Regular
2005	547	Regular

Fuente: Elaboración propia, basada en información del CONAP (2009).

Conforme al análisis practicado a los índices de efectividad anteriores, puede concluirse que la efectividad de manejo del SIGAP ha sido regular dada la mejora lenta pero progresiva, en las calificaciones obtenidas. El CONAP (2009) reconoce que los indicadores podrían mejorar mucho

más en términos de la efectividad de manejo que puede lograrse si se hace coincidir los planes maestros con la ejecución de los planes operativos, aunque se reconoce que en muchos casos están muy distantes de atenderse los planes maestros originales que dieron origen y justificaron la conservación de las áreas. Con respecto al objetivo para el 2015 relacionado con las áreas protegidas, el CONAP en su Plan de Acción Nacional ha fijado el mejoramiento del manejo efectivo del 50 % de la extensión del SIGAP mediante la realización de evaluaciones objetivas. Como estrategias en llenado de vacíos contempla: 1) Establecer la efectividad del manejo del SIGAP en un 60 % de la cantidad de áreas que integran el sistema. 2) Impulsar el mejoramiento progresivo de la efectividad del manejo del SIGAP de regular a aceptable, logrando una mejora sostenible en la mayoría de las áreas evaluadas. 3) Efectuar la evaluación de integridad ecológica en la totalidad de las áreas nacionales del SIGAP con base en la replicación de la experiencia desarrollada en 12 áreas del sistema.

Para el cumplimiento de los objetivos, menciona que debe asegurarse que estos espacios estén eficazmente administrados por personal entrenado y competente, con equipo adecuado y apropiado y recibiendo apoyo para desempeñar su función fundamental de la gestión y conservación. De esto, se colige que los administradores de las áreas protegidas deben ser entes decisorios cuyas actuaciones deben estar en consonancia con el mantenimiento y preservación para su desarrollo sostenible. El nivel de responsabilidad que en ellos recae hace necesario que constantemente coordinen, planifiquen y evalúen sus acciones, dirigiendo propuestas técnicas muy bien sustentadas a quienes toman las decisiones de orden político, para alcanzar todo tipo de respaldo que contribuya a su buen funcionamiento.

Con respecto a la evaluación de la efectividad de la gestión de las áreas protegidas, Dudley, N. (2008) la define como lo bien que esas áreas están siendo gestionadas, principalmente en los logros alcanzados en la protección de los valores existentes y el nivel alcanzado en el cumplimiento de las metas y objetivos de la conservación. Al referirse a la efectividad de gestión, menciona tres grandes temas en la gestión de las áreas protegidas: a) Asuntos de diseño relacionados tanto con áreas protegidas individuales como con sistemas de áreas protegidas. b) Adecuación y ajuste de los sistemas y procesos de gestión. c) Consecución de los objetivos de las áreas protegidas, incluida la conservación de los valores. Añade que la evaluación sobre la efectividad de la gestión puede: a) Permitir y apoyar un enfoque adaptativo de la gestión. b) Asistir en la designación y distribución efectiva de recursos. c) Promover la responsabilidad y la transparencia. d) Involucrar a la comunidad y fomentar el apoyo a las áreas protegidas.

Con respecto al financiamiento de las áreas protegidas, en Guatemala son de conocimiento general las limitaciones presupuestarias que anualmente éstas afrontan, repercutiendo negativamente en los resultados de su administración y gestión. Se considera que la mejora de sus asignaciones presupuestarias podría lograrse si se realizan estudios de valoración de los bienes y servicios ambientales proporcionados en beneficio de la población que pueden contribuir a fundamentar técnicamente las gestiones de financiamiento en fuentes nuevas o tradicionales.

Guatemala cuenta con instrumentos de apoyo a estas actividades de valoración, entre los que pueden citarse: a) Acuerdo Gubernativo 431-2007, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del MARN. b) Resolución Administrativa No. 4113-2009/ECM/GB, que define los procedimientos técnicos, administrativos y requisitos aplicables a la inscripción, en el Registro de Consultores Ambientales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. c) Acuerdo Ministerial No. 618-2012, que aprueba el Manual de Procedimientos de Evaluación Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades en las delegaciones departamentales del MARN, con observancia y cumplimiento obligatorios para el personal que presta sus servicios en el Ministerio. d) Banco de Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura básica dentro de áreas protegidas, incluyendo su monitoreo, siendo requeridas por el Departamento de Planificación, Estudios y Proyectos del CONAP. e) Instructivo para el desarrollo de estudios técnicos de unidades del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

De acuerdo a Enríquez, R. (2005), valorar áreas protegidas implica seguir el proceso de obtener información para eliminar o reducir conflictos entre la conservación de los ecosistemas y su transformación para usos agrícolas, urbanos o industriales. Esa información es relevante para la identificación, ubicación, categorización, justificación, planeación, y administración cotidiana de esas áreas. El cálculo, hasta donde sea posible de los beneficios económicos y de los costos de oportunidad asociados a la protección ambiental, informa a los legisladores y al público en general, sobre la importancia de esos espacios, especialmente, cuando existe una fuerte demanda para la modificación de ecosistemas. También permite identificar mecanismos para que los beneficios económicos generados por los ecosistemas en las áreas naturales sean capturados localmente. Adicionalmente, puede satisfacer el requisito indispensable para declarar un determinado espacio geográfico en área protegida, así como para la autorización de sus programas de conservación y manejo.

En la valoración, se exponen los conceptos básicos de la teoría económica pertinentes a los servicios ecológicos; se discuten los principales métodos de valoración y se presentan algunas

aplicaciones prácticas, mostrando la manera en que esta información apoya la toma de decisiones respecto a las áreas naturales protegidas en el contexto del análisis costo beneficio. Evidentemente, el proceso de valorar implica la plena observancia de la normativa vigente, contenida en los decretos, leyes, reglamentos, convenios y demás regulaciones constituidas como instrumentos base del marco jurídico legal del ambiente en el país, siendo abordados a continuación.

2.3.4 La sostenibilidad en los parques nacionales

Para Field, B. y Field, M. (2003), uno de los criterios complementarios que ayudan a la toma de decisiones y a los que puede recurrirse, es el concepto de sostenibilidad, relacionada con el empleo de recursos renovables, que ha ganado gran popularidad en los últimos años. La definen como la necesidad de evitar aquellas actuaciones que puedan reducir la capacidad productiva a largo plazo de los recursos naturales y ambientales que disponen los hombres.

En los parques nacionales, los bosques constituyen uno de sus principales activos ambientales, siendo conveniente que su productividad no presente caídas irreversibles. Para lograrlo, es necesario que en estos lugares se ejecuten prácticas de manejo¹³ forestal sostenible, que impliquen su uso racional, conservación y reproducción, para evitar su agotamiento y mantenerlos utilizables en el largo plazo, conjuntamente con otros activos naturales en ellos existentes para beneficio de futuras generaciones. El manejo sostenible del bosque se realiza conforme a la ejecución del Plan de Manejo que constituye un instrumento fundamental en el monitoreo del aprovechamiento y de las técnicas silviculturales aplicadas a la masa forestal. Comprenderá como mínimo la descripción biofísica del lugar, considerando el régimen de propiedad existente; la superficie con bosque, el tipo y la clase de bosque, el área a intervenir, las áreas de protección, el volumen de extracción del recurso, el sistema de corte, el crecimiento anual del bosque y su posibilidad de corte, la recuperación de la masa forestal, las medidas de prevención contra incendios forestales y el tiempo de ejecución. En lo referente a la reforestación, el Plan de Manejo debe establecer qué área se utilizará y los métodos o sistemas que aseguren la regeneración del bosque para mantener la calidad y extensión del bosque original, pudiendo ser éstos la regeneración natural dirigida, el rebrote de tocones, la siembra directa de semilla, la siembra indirecta o plantación, la combinación de las anteriores u otros métodos tendentes a la reposición del bosque.

¹³ Conjunto de objetivos, políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidos con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, desarrollo sustentable, investigación y recreación en las áreas naturales protegidas (IARNA-URL-IIA: 2006).

2.4 Marco jurídico legal del ambiente y los recursos naturales en Guatemala

Al referirse al marco jurídico legal de la gestión ambiental en Guatemala, el MARN-URL/IARNA-PNUMA (2009), indica que las respuestas de Guatemala en relación con el estado del ambiente, se basan en la Constitución Política de la República de 1985 y en los tratados y convenios internacionales que Guatemala ha ratificado. Agrega que la normativa ambiental regula aspectos relacionados con los sistemas hídrico, lítico, edáfico, biótico y elementos audiovisuales, así como bienes naturales y culturales. Cita además, que para algunos de estos sistemas, existen normativas e instrumentos de política específicos, basados en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, la Ley de Áreas Protegidas, la Ley Forestal y otras leyes y reglamentos relacionados con los bienes naturales.

2.4.1 Constitución Política de la República de Guatemala

Para el MARN-URL/IARNA-PNUMA (2009), la Constitución de 1985 sienta las bases jurídicas que determinan la estructura del Estado y las normas que lo rigen, siendo el fundamento del marco político y legal ambiental contenido en los siguientes Artículos: los artículos 60 y 61 declaran el patrimonio cultural de la Nación y su protección a cargo del Estado para preservar sus características. El artículo 64, Patrimonio natural, donde se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación, correspondiendo al Estado fomentar la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales que tienen el carácter de inalienables, indicando que una ley garantizará su protección conjuntamente con la de la fauna y la flora que en ellos exista. En el artículo 97, Medio ambiente y equilibrio ecológico, se obliga al Estado, a las municipalidades y a los habitantes del territorio nacional a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Añade que se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente evitando su depredación. El artículo 119, Obligaciones del Estado, literal c), encarga adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente. En el artículo 122, Reservas territoriales del Estado, declara las zonas y recursos naturales como bienes del Estado, definiendo las reservas y dominio estatales. El artículo 126, Reforestación, proclama de urgencia nacional y de interés social la reforestación del país y la conservación de los bosques. Estipula que la ley determinará la forma y los requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación, incluyendo las resinas, gomas, productos vegetales silvestres no cultivados y demás

productos similares. En cuanto a los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos, lagos y en las cercanías de las fuentes de aguas, garantiza que gozarán de especial protección.

2.4.2 Tratados y convenios internacionales

Con plena observancia a su Constitución Política, Guatemala ha suscrito y ratificado diversos convenios y tratados de protección ambiental, obligándose a respetar sus disposiciones de conformidad con el Derecho Internacional. Según el MARN-URL/IARNA-PNUMA. (2009), en 2007 estaban vigentes en Guatemala 75 tratados internacionales en materia ambiental, siendo instrumentos de apoyo para el desarrollo de la agenda ambiental del país, pues varios son jurídicamente vinculantes. Continúa indicando que en el presente siglo, los de mayor relevancia han sido el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, el Protocolo de Montreal relativo a Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y Sequía (CNLUD), la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Protocolo de Cartagena.

En Centroamérica, rige desde 1993 el Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales, firmado por los ministros de Relaciones Exteriores de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, cuyo primer considerando refiere al Protocolo de Tegucigalpa, que instituye el Sistema de Integración Centroamericana (SICA), reafirma entre sus propósitos establecer acciones concertadas dirigidas a la preservación del medio ambiente por medio del respeto y armonía con la naturaleza, asegurando el equilibrado desarrollo y explotación racional de los recursos naturales del área con miras al establecimiento de un nuevo orden ecológico en la región. En los demás considerandos reconoce que el potencial para el desarrollo forestal de América Central está basado en 19 millones de hectáreas existentes de bosques y en 13 millones de hectáreas de tierras de vocación forestal que actualmente no tienen bosques. Asimismo, considera que el recurso forestal deberá contribuir a mejorar la calidad de vida de la población centroamericana mediante el fomento y promoción de acciones nacionales y regionales, tendentes a disminuir la pérdida del mismo, asegurar su aprovechamiento racional y establecer los mecanismos para revertir el proceso de destrucción.

En su Artículo 1, Principio, contempla que conforme a la Carta de las Naciones Unidas y los principios de Derecho Internacional, los países firmantes reafirman su derecho soberano de

proceder a la utilización, la ordenación y el desarrollo de sus bosques, de conformidad con sus propias políticas y reglamentación, en función de: a) las necesidades de desarrollo; b) conservar y usar sosteniblemente, en función económica y social, su potencial forestal; c) asegurar que las actividades dentro de su jurisdicción o control no causen daños al medio ambiente del país, ni a otros países de la región, y d) fortalecer la aplicación de las políticas y estrategias contenidas en los Planes de Acción Forestal de cada uno de los Países Miembros. En cuanto a las políticas para el desarrollo sustentable del recurso forestal, el Convenio en su Artículo 3, inciso a), indica que los Estados contratantes se comprometen a mantener opciones abiertas para el desarrollo sostenible de los países centroamericanos mediante la consolidación de un Sistema Nacional y Regional de Áreas Silvestres Protegidas que aseguren la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de los procesos ecológicos vitales y la utilización de flujos sostenibles de bienes y servicios de sus ecosistemas forestales naturales.

2.4.3 Política marco de gestión ambiental de Guatemala

En su sub numeral 1.4, la política marco de gestión ambiental de Guatemala se define como la situación deseada, que el Estado declara, con el propósito de desarrollar y facilitar una adecuada gestión ambiental a través del conjunto de principios, objetivos, marco legal e institucional, áreas de política, ejes de política, propuestas de políticas ambientales y manejo de los recursos naturales con enfoque de desarrollo sostenible, garantizando la calidad de vida en el país. Sus principios y fundamentos son los siguientes: i) Desarrollo sostenible, ii) el bien general prevalece sobre el particular, iii) participación ciudadana y corresponsabilidad social, iv) protección a la diversidad biológica, v) equidad social, vi) equidad de género, vii) respeto a la Interculturalidad y multiculturalidad, viii) precautoriedad, ix) ética ambiental, x) coordinación y cooperación interinstitucional y sectorial. En cuanto a su visión 2015, la Política es considerada en el horizonte temporal y acorde con las metas del milenio establecidas por el sistema de las Naciones Unidas. Plantea que los diferentes sectores de la sociedad guatemalteca participan en la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales, desarrollando un modelo de sostenibilidad económica, ecológica, social y cultural, de manera participativa y consensuada, promoviendo el cambio de paradigma de desarrollo para visualizar este quehacer como una oportunidad impostergable. Su misión es ser el marco de referencia en el ámbito nacional como una respuesta del Estado para orientar planes, programas y proyectos vinculados a mantener la calidad ambiental y la sostenibilidad de la biodiversidad y de los recursos naturales a través de la dinámica de cambio gradual, consensos, participación e inclusión en los procesos de gestión ambiental para que la sociedad guatemalteca haga uso de los recursos naturales bajo un enfoque de desarrollo sostenible.

Como objetivo general, contempla promover acciones para mejorar la calidad ambiental y de la conservación del patrimonio natural de la Nación, así como el resguardo del equilibrio ecológico necesario para toda forma de vida a manera de garantizar el acceso a sus beneficios para el bienestar económico, social y cultural de las generaciones actuales y futuras. Uno de sus objetivos específicos es el de promover la gestión sostenible y el estado del patrimonio natural, mejorando la conservación y la utilización sostenible de los recursos naturales para coadyuvar a incrementar la calidad de vida de los guatemaltecos y guatemaltecas del presente y futuro. Para lograrlo, considera necesario orientar acciones de protección, recuperación y prevención del deterioro de áreas naturales y recursos degradados, entre otras.

Conforme al IARNA-URL-IIA (2012), el marco legal institucional asigna al MARN la rectoría ambiental nacional con responsabilidades amplias de coordinación y orientación. Su función es asesorar y coordinar todas las acciones tendentes a la formulación de la política nacional ambiental y propiciar su aplicación a través de los distintos ministerios del Estado, dependencias autónomas, semiautónomas y descentralizadas, así como con las municipalidades y los actores del sector privado del país. Con respecto al manejo de recursos forestales, de flora y de fauna, indica que predomina el accionar del CONAP, del INAB y del MAGA, aunque también los gobiernos municipales tienen funciones específicas señaladas en el marco legal, principalmente en temas forestales. Agrega que las funciones rectoras del manejo y promoción de recursos forestales corren a cargo del INAB y CONAP, pero la legislación nacional también asigna al Fondo de Tierras (FONTIERRAS) la función de promover proyectos forestales de desarrollo rural sostenible.

2.4.3.1 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente

Según el MARN-URL/IARNA-PNUMA. (2009), la Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86), regula la protección y el mejoramiento del medio ambiente, así como el mantenimiento del equilibrio ecológico para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país, sentando las bases del resto de la normativa ambiental y de los elementos de política derivados de la misma. Indica que los objetivos específicos de esta Ley abarcan la protección, conservación y mejoramiento de los bienes naturales del país, la prevención, regulación y control de las causas que originan el deterioro, la contaminación y mal uso de los sistemas ecológicos y la restauración del medio ambiente. Plantea el diseño de la política ambiental y la creación de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente.

2.4.3.2 Ley forestal

La ley forestal está contenida en el Decreto 101-96 del Congreso de la República, cuyo Artículo 1, declara de urgencia nacional y de interés social la reforestación y la conservación de los bosques, para lo cual, se propiciará el desarrollo forestal y su manejo sostenible mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos: a) Reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola a través del incremento del uso de la tierra de acuerdo con su vocación y sin omitir las propias características de suelo, topografía y clima; b) promover la reforestación de áreas forestales actualmente sin bosque para proveer al país de los productos forestales que requiera; c) incrementar la productividad de los bosques existentes, sometiéndolos a manejo racional y sostenido de acuerdo a su potencial biológico y económico, fomentando el uso de sistemas y equipos industriales que logren el mayor valor agregado a los productos forestales; d) apoyar, promover e incentivar la inversión pública y privada en actividades forestales para que se incremente la producción, comercialización, diversificación, industrialización y conservación de los recursos forestales; e) conservar los ecosistemas forestales del país a través del desarrollo de programas y estrategias que promuevan el cumplimiento de la legislación respectiva; f) propiciar el mejoramiento del nivel de vida de las comunidades al aumentar la provisión de bienes y servicios provenientes del bosque para satisfacer las necesidades de leña, vivienda, infraestructura rural y alimentos.

El Artículo 3, relacionado con el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, regula el otorgamiento por concesión si se trata de bosques en terrenos nacionales, municipales, comunales o de entidades autónomas o descentralizadas; o por licencias, si se trata de terrenos de propiedad privada cubiertos de bosques. Las concesiones y licencias de aprovechamiento de recursos forestales, dentro de las áreas protegidas se otorgarán en forma exclusiva por el CONAP mediante los contratos correspondientes de acuerdo con la Ley de Áreas Protegidas y demás normas aplicables. El Artículo 5 crea y faculta al INAB como el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia forestal. Entre las atribuciones conferidas en el Artículo 6, inciso a), se indica que la entidad debe ejecutar las políticas forestales que cumplan con los objetivos de la Ley, mientras que el inciso b) le faculta para promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la industria y la artesanía forestal, basada en los recursos forestales y la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.

En el Título IV, Bosques y su Protección, el Artículo 34 prohíbe el corte de árboles de las especies protegidas y en vías de extinción contenidas en listados nacionales establecidos y los que se establezcan conjuntamente por el INAB y el CONAP y los que de acuerdo con los Convenios Internacionales que Guatemala haya ratificado en dicha materia, así como los árboles que constituyan genotipos superiores identificados por el instituto. El Artículo 71 indica que el Estado otorgará incentivos por medio del INAB, en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas, a los propietarios de tierras incluyendo a las municipalidades que se dediquen a proyectos de reforestación y mantenimiento en tierras de vocación forestal desprovistas de bosque, así como al manejo de bosques naturales. Pueden participar las agrupaciones sociales con personería jurídica, que mediante arreglo local, ocupen terrenos que sean propiedad de los municipios. Con base en la potestad del artículo 71, en 1997 se creó el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) como una herramienta de la política nacional forestal a largo plazo, con vigencia hasta el 2016. Define los incentivos como un pago en efectivo que el Estado otorga al propietario de tierras de vocación forestal, por ejecutar proyectos de reforestación o manejo de bosques naturales. El Incentivo se otorga una sola vez para la misma área, de acuerdo al plan de manejo aprobado por el INAB.

De acuerdo a la Asociación Civil Tierra XXI¹⁴, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que tuvo lugar en 1992 en Río de Janeiro, Brasil, se aprobó el texto de la Agenda 21, un programa muy amplio presentado a los gobiernos para que lo adopten, integrado de la siguiente manera: Prólogo e introducción, declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo, cuatro secciones de la Agenda con un total de cuarenta capítulos y principios relativos a los bosques. El documento constituye un conjunto de estrategias integradas siendo su propósito detener y revertir las consecuencias negativas de las actividades humanas sobre el medio ambiente y fomentar en todos los países, el desarrollo económico sostenible desde el punto de vista ecológico. Contiene un conjunto de directrices para todos los niveles gubernamentales para que anualmente se formulen planes que luego serán monitoreados. Esos planes son elaborados y ejecutados con una amplia participación ciudadana, siendo un accionar a nivel local-municipal.

Indica que la Agenda 21 aborda problemas y oportunidades que existen con respecto a los bosques. Contempla que deben analizarse con un enfoque holístico, teniendo como base los siguientes principios: 1) Aplicar ayuda financiera y asistencia técnica en la conservación y desarrollo de los bosques. 2) Los recursos y las tierras forestales deberían de ser gestionados sosteniblemente, asegurando la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras,

¹⁴ Asociación Civil sin fines de lucro, con sede en Argentina, cuyos objetivos son apoyar las ciencias y la educación, promover la vinculación educación, ciencia, cultura, producción, sociedad y generar conciencia y acciones responsables hacia la naturaleza y el ambiente, promoviendo el desarrollo sustentable difundiendo la Agenda 21 de la ONU.

protegiéndolas de la contaminación, los incendios, plagas y enfermedades y facilitando la participación de las comunidades locales. 3) Las políticas y estrategias nacionales relativas a los bosques deben dar el marco regulatorio y de fomento. 4) Promover la conciencia acerca de que los bosques son protectores de los ecosistemas circundantes y hasta de los mundiales, tienen un rol primordial en la protección de ecosistemas frágiles, cuencas hidrográficas, recursos de agua dulce y de diversidad biológica. 5) La política forestal de cada país debe respetar las comunidades aborígenes que habitan estas zonas, sus tradiciones y cultura. 6) Los bosques tienen también la función de generar energía, particularmente de leña, de modo que resultará oportuno aumentar la disponibilidad mediante plantaciones para tal fin. 7) Promover la ayuda financiera de los países desarrollados a aquellos en desarrollo para ampliar zonas de bosques protegidas y formas sostenibles de producción y consumo. 8) Debería de emprenderse una labor de reverdecimiento de la Tierra adoptando medidas de forestación, reforestación y conservación forestal; en cuanto al material genético proveniente de los bosques, deberá de asegurarse los derechos soberanos de los países y su participación en los beneficios tecnológicos y de utilidades. 9) La comunidad internacional deberá asistir a los países cuyas comunidades pobres hacen uso de los recursos de los bosques. 10) Los países en desarrollo deberán recibir recursos financieros para iniciar estas labores. 11) Para aumentar su capacidad, se deberá transferirles además la tecnología necesaria. 12) Fomentar los inventarios y evaluaciones. 13) Otorgar un valor añadido a los productos forestales y elaborados en condiciones ecológicas. 14) Deben eliminarse medidas unilaterales. 15) Deberán de controlarse los contaminantes, especialmente los que causan la lluvia ácida. La observancia de cada uno de estos principios puede verificarse cuando se evalúan los resultados de gestión del área boscosa en las áreas protegidas en función de la sostenibilidad.

2.4.3.3 Ley de áreas protegidas y su reglamento

Contenida en el Decreto 4-89 del Congreso de la República, la Ley de áreas protegidas declara en su tercer considerando, que en cumplimiento a lo estipulado en la Constitución Política de la República de Guatemala, es de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación y que mediante una ley específica se garantizará la creación y protección de parques nacionales, reservas, los refugios naturales y la flora y la fauna que en ellos exista. En su cuarto considerando, indica que para la conservación y mejoramiento del medio ambiente, es indispensable la creación y organización de los sistemas y mecanismos que protejan la vida silvestre de la flora y la fauna del país. En el quinto considerando, declara que ante la virtual ausencia de un plan nacional para la adecuada coordinación y manejo de las diversas categorías de áreas protegidas en el país, ha sido ilusoria la acción individualizada de los distintos entes que la administran, razón por la cual en su Artículo 2 crea el SIGAP. Entre los objetivos generales,

contenidos en el Artículo 5, la Ley indica defender y preservar el patrimonio natural de la nación (inciso d) y establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional con carácter de utilidad pública e interés social (inciso e). En cuanto a su ámbito de aplicación, el Artículo 6 indica que en todo el territorio de la República y que para efectos de la mejor atención de las necesidades locales y regionales en las materias de su competencia, los Consejos de Desarrollo coadyuvarán en el planeamiento general, estudio, proposición, programación, y desarrollo de las áreas protegidas declaradas y por declarar dentro del ámbito de la respectiva región. En lo concerniente a la recuperación de las actuales áreas protegidas, el Artículo 15 declara de urgencia y necesidad nacional la recuperación de las áreas protegidas existentes ya declaradas legalmente. Con respecto al ente rector, el Artículo 59 crea el CONAP como órgano máximo de dirección y coordinación del SIGAP también creado por esa Ley.

Para la aplicación de la Ley, el Artículo 93 contempló la emisión de su Reglamento, siendo aprobado en Acuerdo Gubernativo No. 759-90 del Presidente de la República, mencionando en su Artículo 1, la comprensión que debe darse al SIGAP, el CONAP, DIGEBOS (actualmente INAB) por la Ley de Áreas Protegidas. El Reglamento, en su Artículo 3, establece que el CONAP, como órgano ejecutor de la Ley de áreas protegidas, implementará con exclusividad la Política nacional sobre áreas protegidas, debiendo todas las entidades públicas y privadas que persigan objetivos similares, realizar sus actividades en consonancia con ella. En su Artículo 7, indica que cada área protegida podrá ser zonificada para su mejor manejo y el CONAP podrá emitir disposiciones específicas sobre los usos permitidos, restringidos y prohibidos en cada una de ellas. El Artículo 8, referido a las categorías de manejo, ubica al parque nacional y la reserva biológica dentro de la categoría Tipo I, caracterizadas como áreas relativamente extensas, esencialmente no intervenidas por la actividad humana, que contienen ecosistemas, rasgos o especies de flora y fauna de valor científico y/o maravillas escénicas de interés nacional o internacional, en la cual los procesos ecológicos y evolutivos han podido seguir su rumbo espontáneo con un mínimo de interferencia. Estos espacios pueden ofrecer atractivos para visitantes y tener capacidad para un uso recreativo en forma controlada, siendo prohibido cortar, extraer o destruir cualquier espécimen de flora silvestre y cazar, capturar o realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo que sean necesarios para asegurar su conservación. No está permitida la introducción de especies exóticas ni la constitución de servidumbres a favor de particulares. Se prohíbe la exploración y explotación minera; no se permiten asentamientos humanos, debiendo los terrenos ser preferentemente de propiedad estatal o municipal.

Con respecto a los objetivos de manejo, se contempla la protección, conservación y mantenimiento de los procesos naturales y la diversidad biológica en un estado inalterado, de tal manera que el área esté disponible para estudios e investigación científica, monitoreo del medio ambiente, educación y turismo ecológico limitado. El área debe perpetuar un estado natural, muestras representativas de regiones fisiográficas, comunidades bióticas y recursos genéticos. En cuanto a su manejo, el Artículo 17 establece que deberá realizarse de acuerdo a la categoría a la que pertenecen, directamente a través de la Secretaría Ejecutiva, o ser confiado mediante suscripción de un convenio u otro mecanismo legal, a otras entidades nacionales, públicas o privadas sin fines de lucro. La persona individual o jurídica a quien se le confiare su manejo y administración, deberá tomarla bajo su control inmediato, debiendo, conforme el Artículo 20, enviar al CONAP en el mes de febrero de cada año, un informe anual sobre las principales actividades del plan operativo aprobado desarrolladas en el área. Además, deberá rendir los informes que sean solicitados por el CONAP como su Secretaría Ejecutiva. Los Artículos 22 y 23 contemplan la elaboración y presentación al CONAP, para su aprobación, de un Plan Maestro cada cinco años, así como sus respectivos planes operativos.

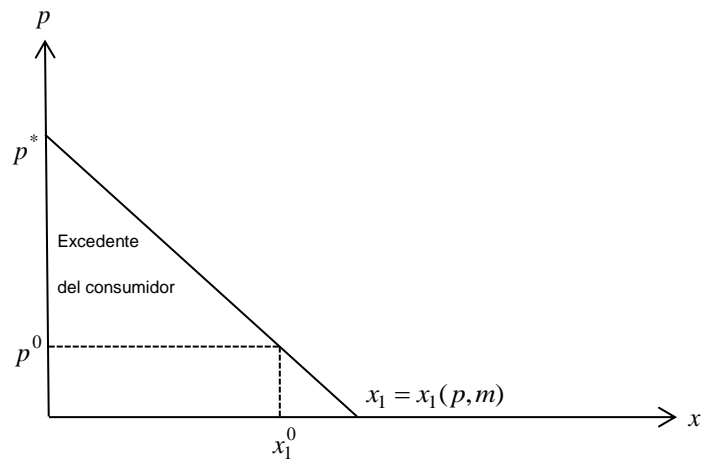
Conviene enfatizar que en Guatemala se catalogan como instrumentos de política forestal los planes de manejo en áreas protegidas administradas por el CONAP o en coadministración con otras entidades, el desarrollo de planes maestros en áreas protegidas cuya categoría de manejo permita la ejecución de actividades productivas forestales, la uniformización de normas y procedimientos para la administración del manejo forestal y otros más que guardan entre sí estrecha relación con los indicados. También se utiliza la valoración de servicios ambientales, como método y herramienta para internalizar los costos de las externalidades positivas del manejo forestal (productivo y protector) y, en función de ello, propiciar el traslado de éstos a tarifas por el uso de los recursos forestales o recursos asociados, delegándose en el CONAP la implementación y desarrollo de este instrumento económico en cada una de las áreas del SIGAP.

2.5 El excedente del consumidor como medida económica de bienestar

Desde la perspectiva de la teoría económica, es importante obtener un indicador de bienestar que permita determinar los beneficios asociados a cambios en el entorno económico, de tal forma que pueda proporcionar información útil al proceso de toma de decisiones. Como argumento fundamental de una función de demanda, su determinación permite medir el nivel de utilidad de los individuos. Es razonable considerar que a través de ésta, pueden inferirse resultados sobre el efecto en el bienestar de los individuos ante variaciones de las condiciones económicas como sucede con el excedente del consumidor.

Al utilizar la función de demanda marshalliana para obtener una aproximación del cambio en el bienestar de los individuos, el excedente del consumidor considera supuestos adicionales sobre las preferencias de los individuos para obtener un indicador monetario del nivel de utilidad. Para Vásquez, F., Cerda, A. y Orrego S. (2007), el excedente del consumidor (EC) se define como la diferencia entre la disposición a pagar por una determinada cantidad de un bien y lo que efectivamente se paga por éste. Es decir, el EC consiste en la diferencia entre la disposición a pagar -representada por la curva de demanda marshalliana y el precio-. Gráficamente, el EC es el área resultante entre la función de demanda y el precio de mercado, según se presenta en la gráfica 1.

GRÁFICA 1
ILUSTRACIÓN GEOMÉTRICA DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR



Fuente: Vásquez, F., Cerda, A. y Orrego S. (2007)

La utilidad marginal del ingreso se define como el cambio marginal en la utilidad ante un cambio marginal en el ingreso del individuo; es decir, $\frac{\partial u}{\partial m}$. El excedente del consumidor (EC) refleja correctamente el cambio en la utilidad o bienestar del individuo sólo si la utilidad marginal del ingreso es constante y su cálculo está dado por:

$$EC = \int_{p_0}^{p^*} x_i(p, m) \partial p_i \quad (2.3)$$

Donde p^* es el precio de exclusión en el cual la demanda del bien es cero (ver gráfica 1).

2.6 Muestreo estadístico

La estadística inferencial tiene como propósito realizar inferencia sobre una población que es objeto de estudio utilizando la muestra como herramienta de apoyo definida como una porción o parte representativa de esa población. Existen varios métodos de selección de una muestra de una población, que una vez determinada, se construye una distribución muestral de medias para comprender la forma en que las medias de la muestra suelen hacinarse alrededor de la media de la población. Finalmente, se demuestra que para cualquier población, la forma de esa distribución de muestreo tiende a seguir la distribución de probabilidad normal.

Cuando se estudian las características de una población, existen muchas razones de tipo práctico por las que se prefiere seleccionar muestras de ella para observar y medir. En ese sentido, algunas de las razones del muestreo son las siguientes: i) Establecer contacto con la totalidad de la población requeriría de demasiado tiempo. ii) El costo de organizar todos los elementos de una población puede resultar prohibitivo. iii) La imposibilidad física de verificar todos los elementos de la población. iv) La naturaleza destructiva de algunas pruebas. v) Los resultados de la muestra son adecuados. Cuando se selecciona una muestra, debe prestarse mucha atención en que ésta sea una representación imparcial de la población; es decir, debe estar libre de influencias o sesgos para que los informes de resultados se elaboren de manera objetiva.

2.6.1 Tipos de muestreo

La estadística utiliza varios métodos de muestreo que ilustran la forma de seleccionar una muestra imparcial y libre de influencias de una población, citándose a continuación algunos de ellos.

2.6.1.1 Muestreo aleatorio simple

Es el tipo de muestreo que más se utiliza. La muestra aleatoria simple es seleccionada de modo que cada elemento o persona en la población tenga la misma oportunidad de resultar seleccionado. La forma más conveniente para seleccionar este tipo de muestra consiste en utilizar una tabla de números aleatorios, en la que se elige al azar un punto de partida, siendo cualquier punto adecuado para el inicio. Este procedimiento de muestreo puede resultar complicado en algunas situaciones de investigación porque requiere que se numere cada uno de los elementos a investigar, antes de utilizar la tabla de números aleatorios, para luego proceder a seleccionar la cantidad de éstos que será investigada. Este proceso de numeración puede llevar mucho tiempo.

2.6.1.2 Muestreo aleatorio sistemático

Para obtener una muestra aleatoria sistemática, se selecciona un punto de inicio aleatorio y después se elige cada k miembro de la población. Primero, se calcula k , el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la muestra que previamente se ha determinado. Suponiendo que el tamaño de la población es de 2000 y el de la muestra es de 100, k equivale a 20. Para la selección del primer elemento se utiliza el muestreo aleatorio simple. Por ejemplo, se seleccionará un número de una tabla de números aleatorios entre 1 y k , (es decir, entre 1 y 20). Si el número aleatorio resulta ser 18, entonces empezando por el elemento 18, cada 20 elementos (18, 38, 58, etc.) se seleccionará como la muestra. Muchas veces este tipo de muestreo no garantiza una muestra aleatoria, siendo conveniente utilizar otros métodos.

2.6.1.3 Muestreo aleatorio estratificado

Puede utilizarse cuando una población es susceptible de dividirse en grupos o estratos con base en algunas características, lo cual garantiza que cada grupo esté representado en la muestra porque se selecciona al azar un elemento de cada estrato. Este tipo de muestreo ofrece la ventaja de que, en algunos casos, refleja las características de la población con mayor precisión que el muestreo aleatorio simple o el muestreo aleatorio sistemático.

2.6.1.4 Muestreo por conglomerados

Se utiliza a menudo con el fin de reducir el costo del muestreo de una población dispersa en una región geográfica extensa. La población se divide en grupos o conglomerados y utiliza los límites naturales geográficos o de otros tipos. Luego, los grupos se seleccionan al azar y se recopila una muestra al elegir en forma aleatoria elementos de cada grupo.

2.6.2 Tamaño de la muestra

La realización del muestreo requiere determinar el tamaño de la muestra, siendo conveniente desarrollar una estrategia para calcular su tamaño apropiado porque en casi todas las situaciones, la población es numerosa o es difícil identificar a todos sus miembros, siendo necesario estimar el valor de un parámetro poblacional partiendo de un estadístico de la muestra. Un estimador puntual es un estadístico que se calcula a partir de la información de la muestra y se utiliza para estimar el parámetro de la población. La media de la muestra, \bar{x} , es un estimador puntual de la media

poblacional, μ ; p , una proporción de la muestra, es un estimador puntual de π , la proporción de la población y s , la desviación estándar de la muestra, es un estimador puntual de σ , la desviación estándar de la población. Aunque se espera que el estimador puntual se aproxime al parámetro poblacional, se desea medir qué tanto se acerca realmente. Un intervalo de confianza sirve para ello y se define como el rango de valores creado a partir de los datos de la muestra, de modo que el parámetro poblacional es probable que ocurra dentro de ese rango en una probabilidad específica. Esta última se llama nivel de confianza.

La información acerca de la forma de distribución muestral de medias; es decir, la distribución de muestreo de \bar{x} , permite ubicar un intervalo que tiene una probabilidad específica de contener a la media poblacional μ . Para muestras razonablemente grandes, los resultados del teorema del límite central permiten afirmar lo siguiente: i) Del total de las medias de las muestras de una población, el 95 % estarán a ± 1.96 desviaciones estándar de la media poblacional, μ . ii) Del total de las medias de las muestras, el 99 % se encontrarán a ± 2.58 desviaciones estándar de la media poblacional, μ . La desviación estándar referida es la desviación estándar de la distribución muestral de medias. Por lo regular se conoce como “*error estándar*”. A los intervalos calculados de esta manera, se les llama intervalo de confianza de 95 % e intervalo de confianza de 99 %, respectivamente. Los valores 95 % y 99 % se refieren a intervalos creados en forma similar que incluyen el parámetro que se va a calcular. Por ejemplo, el 95 % se refiere al 95 % intermedio de las observaciones. Por lo tanto, el 5 % restante se divide en dos partes iguales entre las dos colas de la curva normal de distribución.

El teorema del límite central establece que la distribución muestral de medias es aproximadamente normal cuando la muestra contiene por lo menos 30 observaciones. Para encontrar los valores de z apropiados, existe la tabla de áreas bajo la curva normal donde, por ejemplo, el valor de una probabilidad de 0.4750 está en la intersección entre la fila 1.9 y la columna 0.06, siendo en consecuencia $z = 1.96$. Por tanto, la probabilidad de encontrar un valor de z entre 0 y 1.96 es 0.4750. De modo similar, la probabilidad de que esté en el intervalo entre -1.96 y 0, también es 0.4750. Al sumar las probabilidades, la probabilidad de que esté en el intervalo de z -1.96 a 1.96 es 0.9500. De igual manera, el valor de z para el nivel de confianza del 90 % es 1.65 y para un nivel de confianza de 99 % el valor de z es 2.58.

En lo que respecta al tamaño apropiado de una muestra, conviene considerar que éste depende de tres factores: El nivel de confianza deseado, el margen de error que va a tolerarse y la variabilidad en la población que se estudia. En el caso del nivel de confianza el investigador lo selecciona. Los

más comunes son el 95 % y 99 %, pero cualquier valor entre 0 % y 100 % es posible. El nivel de confianza del 95 % corresponde a un valor z de 2.58. Cuanto más grande sea el nivel de confianza seleccionado, mayor será el tamaño de la muestra correspondiente. El error máximo admisible, designado como E , es la cantidad que se suma y resta de la media de la muestra (o la proporción de la muestra) para determinar los puntos extremos del intervalo de confianza. Es la cantidad de error que el investigador está dispuesto a tolerar. Asimismo, tiene la mitad del ancho del intervalo de confianza correspondiente. Un error admisible bajo requiere de una muestra grande. Un error admisible alto permite una muestra más pequeña. La desviación estándar de la población es el tercer factor al determinar el tamaño de la muestra. Si la población está muy dispersa se requiere de una muestra grande. Por otro lado, si la población está concentrada (es decir, homogénea), el tamaño de la muestra requerido será menor.

Para calcular el tamaño de la muestra puede utilizarse la fórmula para la proporción de la población:

$$n = p(1 - p) \left(\frac{Z}{E} \right)^2 \quad (2.4)$$

Se advierte que en la fórmula el producto $p(1 - p)$ nunca puede ser mayor de 0.50.

2.7 Regresión lineal

En muchos problemas, dos o más variables tienen una relación inherente y es necesario explotar la naturaleza de la misma. La relación entre las variables puede representarse por medio de un diagrama de dispersión, donde cada par (x_i, y_i) está representado por un punto graficado en un sistema de coordenadas bidimensionales o tridimensionales si se considera una tríada (x_i, y_i, z_i) . Al inspeccionar el diagrama, se observa que, aun cuando ninguna curva simple pasa exactamente por todos los puntos, hay claros indicios de que los puntos se encuentran dispersos aleatoriamente alrededor de una línea recta o plano, según el caso.

2.7.1 Análisis de regresión lineal simple

El análisis de regresión es una técnica estadística para modelar e investigar la relación entre dos o más variables. Puede usarse para construir un modelo o una función matemática que calcula el valor de una variable con base en el valor de otra. A este modelo se le llama modelo de regresión lineal simple, y considera un solo regresor (variable de regresión o predictor) x , y una variable

dependiente o variable de respuesta y . En ocasiones, un modelo como éste surgirá de una relación teórica. En otras ocasiones, no se contará con un conocimiento teórico de la relación entre x y y , y la elección del modelo se basará en la inspección de un diagrama de dispersión.

2.7.2 Método de los mínimos cuadrados

El modelo de regresión lineal que busca determinarse tiene la forma general:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \quad (2.5)$$

Dicha forma es equivalente a una recta de valores medios. Al criterio para estimar los coeficientes de regresión se le denomina método de mínimos cuadrados. Las estimaciones de mínimos cuadrados de la ordenada al origen ($\hat{\beta}_0$) y la pendiente ($\hat{\beta}_1$) del modelo de regresión lineal simple son:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \quad (2.6)$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}} \quad (2.7)$$

donde

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.8)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (2.9)$$

Por lo tanto, la recta de regresión ajustada o estimada es:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \quad (2.10)$$

Para juzgar la adecuación del modelo, se calcula el coeficiente de determinación, R^2 :

$$R^2 = \frac{SS_R}{SS_T} = 1 - \frac{SS_E}{SS_T} \quad (2.11)$$

donde

SS_R es la suma de los cuadrados de regresión:

$$SS_R = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (2.12)$$

SS_T es la suma total corregida de los cuadrados de y :

$$SS_T = SS_R + SS_E = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (2.13)$$

SS_E es la suma de los cuadrados de los errores de la regresión lineal simple:

$$SS_E = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.14)$$

El coeficiente de determinación se interpreta en términos de una proporción o porcentaje. Expresa el porcentaje de la variación total en la variable dependiente y que se explica o contabiliza, por la variación en la variable independiente x .

2.7.3 Pruebas de hipótesis en la regresión lineal simple

Un aspecto importante al evaluar la adecuación de un modelo de regresión lineal es la prueba de las hipótesis estadísticas acerca de los parámetros del modelo y la construcción de ciertos intervalos de confianza. Para probar la hipótesis acerca de la pendiente y la ordenada al origen del modelo de regresión, debe establecerse el supuesto adicional de que el componente del modelo sigue una distribución normal. Por tanto, los supuestos completos son que los errores siguen una distribución normal e independiente con media cero y varianza σ^2 , que se expresa como $NID(0, \sigma^2)$.

2.7.3.1 Uso de las pruebas t

Al probar la hipótesis de que la pendiente del modelo es igual a una constante, las hipótesis nula y alternativa apropiadas son respectivamente:

$$H_0: \beta_1 = \beta_{1,0} \quad (2.15)$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_{1,0} \quad (2.16)$$

Donde se ha supuesto una hipótesis alternativa de dos colas. Puesto que los errores son $NID(0, \sigma^2)$, se sigue directamente que las observaciones y_i son $NID(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i, \sigma^2)$.

En la ecuación de $\hat{\beta}_1$, se tiene que este estimador es una combinación lineal de las observaciones y_i . Por tanto, $\hat{\beta}_1$ es una combinación lineal de variables aleatorias normales e independientes y, por consiguiente, $\hat{\beta}_1$ es $N(\hat{\beta}_1, \sigma^2/S_{xx})$, usando las propiedades del sesgo y de la varianza de la pendiente. Además, $(n-2) \hat{\sigma}^2/\sigma^2$ tiene una distribución χ -cuadrada con $(n-2)$ grados de libertad y $\hat{\beta}_1$ es independiente de $\hat{\sigma}^2$. Como resultado de dichas propiedades, el estadístico de prueba t_0 , resulta

$$t_0 = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_{1,0}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{S_{xx}}}}, \quad (2.17)$$

donde

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{SS_E}{n-2} \quad (2.18)$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n} \quad (2.19)$$

El estadístico t_0 sigue la distribución t con $(n-2)$ grados de libertad bajo

$$H_0: \beta_1 = \beta_{1,0} \quad (2.15)$$

Se rechazaría (2.15) si:

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n-2} \quad (2.20)$$

Un caso especial muy importante de las hipótesis de

$$H_0: \beta_1 = \beta_{1,0} \quad (2.15)$$

$$\text{y } H_1: \beta_1 \neq \beta_{1,0} \quad (2.16)$$

es que:

$$\text{En la hipótesis nula:} \quad H_0: \beta_1 = 0 \quad (2.21)$$

$$\text{En la hipótesis alternativa:} \quad H_1: \beta_1 \neq 0 \quad (2.22)$$

Estas hipótesis están relacionadas con la significación de la regresión. No poder rechazar (2.21) es equivalente a concluir que no hay una relación lineal entre x y y , lo que implica que x es de escaso valor para explicar la variación de y . Alternativamente, si se rechaza (2.21), implica que x es de valor para explicar la variabilidad de y . Ese rechazo significaría que el modelo lineal es adecuado o bien, que aun cuando hay un efecto lineal de x podrían obtenerse mejores resultados con la adición de términos polinómicos en x de orden superior.

3. METODOLOGÍA

Con base en la aplicación del método científico, un enfoque sistemático para la investigación, se da inicio a la definición o identificación del problema que se busca resolver. Seguidamente, mediante observaciones cuidadosas realizadas al lugar que es objeto de estudio y anotaciones efectuadas, se procede al análisis de datos vinculados con la investigación, que pueden ser de tipo cualitativos; es decir, observaciones generales del sistema, o de tipo cuantitativos que consisten en información numérica obtenida de diversas mediciones. Con fundamento en los datos reunidos, se plantea la hipótesis o la explicación tentativa para una serie de observaciones para proceder a su aceptación o rechazo al confrontarla con los hechos y así arribar finalmente a una propuesta basada en determinadas conclusiones.

Premisas metodológicas:

3.1 Variables de inclusión

- a) Planes maestros de gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas, correspondientes al quinquenio 2006-2010 (ya ejecutado) y 2013-2017 en ejecución.
- b) Cobertura boscosa del área.
- c) Unidades de calidad de gestión (UCG).

3.2 Variables de exclusión

- a) Impactos de la deforestación en el cambio climático.
- b) Impactos en la economía familiar derivados de la deforestación.
- c) Impactos en la erosión de los suelos.
- d) Impactos de la contaminación ambiental (aire, agua y desechos sólidos).

3.3 Limitaciones en la investigación

- a) Inexistencia de un informe evaluativo donde pueda determinarse si la gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas ha influido en la sostenibilidad de su área boscosa.
- b) El CONAP no cuenta con una serie histórica que por lo menos refleje una década de evaluaciones que el SIGAP haya realizado durante el presente siglo en el Parque Nacional Naciones Unidas.
- c) No fue posible obtener la información financiera de programación y ejecución presupuestaria ni la relacionada con fuentes y volumen de recursos financieros.

3.4 Enfoque de la investigación

La investigación está basada en la aplicación del método científico, utilizando el enfoque de la economía ambiental y de los recursos naturales; de tipo cuantitativo, caracterizado por el uso de estadísticas. Se sigue un razonamiento hipotético-deductivo y probatorio que posee bondades de precisión y predicción al evaluar datos numéricos de naturaleza estadística. Se relacionan los elementos del problema de investigación identificados por las variables gestión y sostenibilidad, presentando una relación de naturaleza lineal.

3.4.1 Diseño de la investigación

El diseño utilizado es No experimental y está basado en la realización de observaciones de datos sobre hechos ya ocurridos en su contexto natural. Con inferencia sobre las relaciones entre las variables a analizar (independiente y dependiente) y sin intervención directa sobre la variación simultánea entre ellas.

3.4.2 Caracterización de la muestra

La población investigada se definió por los visitantes del Parque Nacional Naciones Unidas, siendo de tipo finita pues en su mayoría las personas entrevistadas indicaron que radican en los municipios aledaños al lugar y sus visitas las realizan en grupos familiares, habiendo expresado su preferencia de visita al parque sobre otros lugares.

Se utilizó la fórmula tamaño de la muestra para la proporción de la población:

$$n = p(1-p) \left(\frac{Z}{E} \right)^2 \quad (3.1)$$

siendo:

Z = Nivel de confianza de la muestra = 95 %

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada = 0.5

E = Error máximo admisible = 0.06

$$n = 0.5(1-0.5) \left(\frac{1.962}{0.06} \right)^2$$

$n = 267 =$ número de encuestas.

3.4.3 Técnica de recolección de datos

Se procedió a estructurar una boleta para encuestar a 267 visitantes del parque, habiéndose pasado por las siguientes fases de preparación:

- a) Diseño de la boleta para la encuesta piloto. Ésta se probó con un grupo de 15 visitantes en el parque, donde se detectó la necesidad de realizarle ajustes, para contar con información de mayor utilidad y precisión.
- b) Ajuste y validación de la boleta de encuesta.
- c) Entrevista a visitantes.

Validada la boleta, se entrevistó a 267 personas que visitaron el parque durante los fines de semana de los meses de julio a septiembre de 2013 con el fin de determinar la importancia ambiental que para ellos reviste la existencia de esa área recreativa, su opinión en torno al bosque como un recurso natural y la posibilidad de aceptar posibles incrementos a la tarifa de ingreso. Todo, con el fin de mejorar la captación de recursos financieros para cubrir sus costos de mantenimiento y reforestar y restaurar el área boscosa para hacerla sostenible en el largo plazo.

3.5 Selección del método de valoración

Dadas las condiciones que imperan en el Parque Nacional Naciones Unidas, como área protegida de la región metropolitana, se considera que reúne las condiciones para valorarlo mediante la aplicación de la metodología de valoración contingente que se recomienda utilizar para estimar la tarifa que se cobra por el acceso a bienes públicos.

Mediante la simulación de un mercado, el método permitió establecer la disposición a pagar en términos monetarios manifestada por los visitantes para mantener o mejorar el área boscosa de la cual obtienen beneficios cuando realizan paseos en ella.

Supuestos teóricos en la aplicación del método:

- a) La racionalidad del consumidor estuvo implícita en cada uno de los visitantes del parque, al demandar un bien ambiental capaz de proporcionarles la máxima satisfacción, dado un presupuesto y el manejo de información perfecta por parte de quienes intervienen en un mercado.
- b) Se tomó en consideración que los visitantes reaccionan inversamente ante las variaciones que se presentan en el precio (tarifa) de admisión al parque, cumpliendo con lo que establece la ley de la demanda en la teoría microeconómica.

4. GESTIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS

La gestión de los recursos naturales del Parque Nacional Naciones Unidas, se considera un factor clave para lograr su sostenibilidad en el largo plazo. El análisis de estas variables constituye el soporte fundamental de la presente investigación, siendo conveniente conocerlas de dos maneras: la forma de cómo los visitantes del parque las perciben y la otra, con base en el uso de indicadores oficiales, aspectos que seguidamente se abordan.

4.1 Gestión ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas

Los propósitos de toda gestión ambiental van dirigidos a modificar una situación actual a otra deseada de conformidad con la percepción que sobre ella tengan los actores involucrados. Considerando el interés existente de investigar en qué medida el efecto de estas variables es observable en el Parque Nacional Naciones Unidas, se procedió a determinar la percepción que los visitantes tienen del parque en términos de la gestión realizada, al administrarse una encuesta que aportó valiosa información por parte de dichas personas. Asimismo, se verificó el cumplimiento de los estándares de calidad de gestión contemplados en los normativos del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

4.1.1 Análisis de la percepción de los visitantes

Aplicando la metodología de valoración contingente durante los fines de semana de los meses de julio a septiembre de 2013, fueron encuestados 267 visitantes del parque, padres o madres de familia que llegaron acompañados de su grupo familiar. La encuesta se administró en el momento en que se disponían a retirar del lugar, para dar estricto cumplimiento a uno de los procedimientos requeridos por el método de valoración seleccionado. Con la encuesta se determinó la importancia ambiental que para los visitantes reviste la existencia de esa área recreativa, su opinión en torno al bosque como un recurso natural y la posibilidad de que acepten posibles incrementos a la tarifa de ingreso, con el fin de mejorar la captación de recursos financieros para cubrir costos de mantenimiento, reforestar y restaurar el área boscosa y hacerla sostenible en el largo plazo. Los resultados se indican a continuación:

4.1.1.1 Caracterización socioeconómica de los visitantes del Parque Nacional Naciones Unidas

El 62 % de los entrevistados fueron de género masculino. El 49 % cuenta con estudios universitarios, seguidos del 41 % con estudios de nivel diversificado. El 81 % reside en municipios vecinos al parque: Villa Nueva (30 %), Amatitlán (29 %) y Guatemala (22 %). El 95 % disfruta la visita del parque con su grupo familiar, integrado en el 94 % con más de 2 personas. El 83 % indicó que en los últimos seis meses ya había visitado el parque, estableciéndose que de ellos el 67 % había repetido visita más de una vez. Se determinó que el 33 % son personas jóvenes¹⁵ (cuentan con menos de 30 años) y el 39 % posee entre 30 y menos de 42 años. En cuanto al sector de la economía donde laboran, el 44 % pertenece al sector de servicios; el 25 % al sector industria y el 21 % al sector comercio. Socioeconómicamente, conforme a sus ingresos mensuales, el 91 % de ellos pertenece al estrato bajo, encontrándose que el 25 % devenga hasta Q.3,000.00; el 21 % de Q.3,001 a Q.4,500.00; el 14 % de Q.4,501.00 a Q.6,000.00; el 15 % de Q.6,001 a Q.7,500.00 y el 16 % entre Q.7,501.00 y Q.10,500.00. Con relación al porcentaje del presupuesto anual que utilizan para actividades de esparcimiento, el 40 % de los entrevistados respondió que utiliza el 5 % y el 32 % menos de ese porcentaje; siendo dichos porcentajes claros indicadores de las limitadas disponibilidades presupuestarias que las familias tienen para cubrir gastos de esparcimiento.

4.1.1.2 Uso y valoración ambiental del Parque Nacional Naciones Unidas

Para establecer el nivel de percepción del ambiente en términos de importancia, se determinó que el 100 % le presta importancia a este recurso, siendo sumamente importante en el 71 %, muy importante en el 19 % e importante en el 10 %. Dicha calificación está estrechamente relacionada con el motivo más importante de visita, al determinarse que el 54 % llega para respirar aire puro y el 32 % para pasear por el área boscosa, siendo ambos elementos vinculantes con los beneficios ambientales. El 9 % indicó que lo hace para disfrutar la belleza escénica y el 5 % por otros motivos. Asimismo, en términos de ponderación por la satisfacción alcanzada por permanecer en el lugar, de diez puntos de ponderación máxima, el 30 % asignó 10 puntos, el 50 % otorgó 9 puntos, el 18 % asignó 6 puntos y el 2 % otorgó 3 puntos. Al indagarse el porqué de la baja ponderación, lo atribuyeron al desagrado que les provoca el bullicio de los grupos religiosos. Todos indicaron que sí lo visitarían nuevamente, confirmando la importancia que para ellos reviste el lugar como un bien

¹⁵ El Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011/2012, en su Tabla 1.1, Rangos etarios de adolescencia, adultez joven y juventud en instrumentos nacionales e internacionales, menciona la Política Nacional de Juventud 2010-2015 (2010) que ubica a la juventud en el rango de edad de 13 a 30 años; de igual manera, a la Iniciativa de Ley Nacional de Juventud (iniciativa 3896), posicionándola entre los 13 años a menores de 30.

satisfactor de demanda de servicios ambientales. Como corolario de las declaraciones, el 66 % indicó que el bosque es el recurso natural más importante del parque que debe ser protegido y conservado, seguido del agua (20 %), el suelo (11 %) y el aire, flora y fauna (3 %).

4.1.1.3 Percepción de la gestión del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas

Con el propósito de determinar cómo perciben la gestión del recurso bosque en el parque, se les solicitó otorgar una calificación sobre un valor máximo de 5 puntos. El 55 % de ellos asignó 5 puntos, el 40 % otorgó 4 puntos y el 5 % 3 puntos, deduciéndose con dichos porcentajes que el visitante percibe favorablemente la gestión realizada del citado recurso natural.

4.1.1.4 Percepción de la tarifa de ingreso al Parque Nacional Naciones Unidas

Al establecerse que el bosque es el recurso natural de mayor importancia que constituye el atractivo de visita y la percepción favorable de su gestión, se procedió a determinar cómo perciben la tarifa de Q.10 por ingresar al parque y si muestran disposición a pagar más de ese valor en procura de preservar el bosque como proveedor de servicios ambientales, el 13 % indicó que el valor es alto, el 19 % lo consideró bajo y el 68 % justo. En cuanto a la disposición a pagar más del valor cobrado, el 80 % respondió que sí está dispuesto a pagarlo. En términos de valores promedio de pago, el 52 % se ubicó en Q.13.00; el 31 % en Q.18.00; el 15 % en Q.23.00 y el 2 % en Q.28.00. El 20 % que se expresó negativamente, indicó que un incremento en la tarifa repercutiría en su capacidad de pago debido a que son familias integradas en su mayoría por niños y que los ingresos mensuales que perciben son bajos. Del total anuente al incremento de la tarifa, el 89 % consideró que el pago debe hacerse en efectivo, el 7 % en forma de donaciones y el 4 % en especie (trabajando en el parque en días libres, ya sea plantando nuevos árboles, realizando limpiezas de malezas, construcción de zanjas para detener incendios). El 76 % sugirió como vehículo de pago el cobro en la garita de acceso el 22 % como arbitrio municipal y el 22 % como depósitos bancarios. Con respecto al destino de los recursos financieros obtenidos por el incremento de la tarifa, el 83 % opinó utilizarlo para manejo del bosque; el 11 % para protección del bosque y el 6 % para su restauración.

De acuerdo al análisis de información documental, declaraciones de los visitantes encuestados y cálculos realizados, a continuación se presentan los resultados de la investigación que dan lugar a confirmar la hipótesis planteada, responder a la pregunta general de investigación y cumplir con los objetivos planteados.

4.1.2 Efectividad de la gestión del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas

Durante el período de 2004 a 2011, el SIGAP realizó mediciones de efectividad de manejo del parque como área protegida, en términos de Unidades de Calidad de Gestión (UCG), en los ámbitos general, administrativo y de los recursos naturales y culturales. El cuadro 3 muestra que en términos generales, a partir del año 2005, la efectividad general del manejo del parque se ha mantenido en el rango que los normativos del SIGAP y lo posicionan dentro del nivel Aceptable (de 600 a 800 Unidades de Calidad de Gestión). Se desconocen las razones por las cuales en los años 2009 y 2010 no se cuenta con resultados. Sin embargo, es de advertir que las variaciones anuales de dichos indicadores son demasiado débiles, siendo necesario que la administración realice mayores esfuerzos para mejorar las ponderaciones en procura de posicionarse en el rango de 800 a 1000 Unidades de Calidad de Gestión que el SIGAP como nivel Satisfactorio. Con respecto al ámbito administrativo, se observa que las ponderaciones asignadas en los años 2005, 2007, 2008 se encuentran dentro del rango de aceptabilidad, pues exceden las 600 UCG; no se cuenta con los datos de los años 2009 y 2010 y en el 2011 fueron alcanzadas las 820 UCG, ubicándose dentro del rango de manejo satisfactorio.

CUADRO 3
EFFECTIVIDAD DE MANEJO GLOBAL COMO ÁREA PROTEGIDA EN LOS ÁMBITOS GENERAL,
ADMINISTRATIVO Y DE LOS RECURSOS NATURALES Y CULTURALES DEL PARQUE
NACIONAL NACIONES UNIDAS. PERÍODO 2004-2011
(EN UNIDADES DE CALIDAD DE GESTIÓN)

Año	GENERAL	ADMINISTRATIVO	REC. NAT. Y CULTURALES
2004	534	529	201
2005	635	617	101
2006	640	568	625
2007	654	649	403
2008	748	721	552
2009	ND	ND	ND
2010	ND	ND	ND
2011	697	820	383

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIGAP.

En cuanto al ámbito de los recursos naturales y culturales al que pertenece el área boscosa evaluada, se observa que únicamente en el año 2006 la gestión se mantuvo dentro del rango de

aceptabilidad con 625 Unidades de Calidad de Gestión. En los años siguientes, la ponderación ha permanecido por debajo de las 600 UCG, siendo alarmante observar que cada año es menor dicho indicador, como sucedió en el año 2011 al obtenerse 383 UCG que caracterizaron de poco aceptable la gestión, al ubicarse en el rango de 200 a 399 UCG. El SIGAP aún no ha divulgado los resultados de 2012 y 2013 que permitan establecer qué variación hubo con respecto al 2011. En términos generales, se observa que la gestión de los recursos naturales y culturales y por ende, la del recurso bosque, no ha sido efectiva, pues las UCG proporcionadas están por debajo del rango de 600 a 800 para que sea considerada aceptable. Sin considerar los resultados de los años 2009 y 2010, el promedio se ubica en el orden de las 378 UCG, respondiendo a la categoría de poca aceptabilidad de la gestión.

4.2 Sostenibilidad de la cobertura boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas

La sostenibilidad es un concepto relacionado principalmente con el empleo de recursos renovables. Conforme Fiel, B. y Fiel, M. (2003), una práctica es sostenible cuando no reduce en el largo plazo la productividad de los activos naturales de los que dependen los ingresos y el desarrollo de un país. Se considera que dicho criterio es aplicable a la situación del recurso bosque en el Parque Nacional Naciones Unidas, como a continuación se analiza.

4.2.1 Evolución de la cobertura boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas

Con la intención de determinar si los recursos boscosos del parque presentan niveles de sostenibilidad en términos de cobertura, se investigó el comportamiento de su área boscosa en el período de 2006 a 2012. A partir de la cobertura con bosque reportada a inicios de 2006 (165 ha)¹⁶, más/menos las variaciones suscitadas por año (área reforestada, área perdida por incendios, talas, muerte de árboles, etc.), se estimó el área a finales de cada año, equivalente al área inicial del año siguiente, hasta ubicarse con el área declarada con cobertura boscosa a finales de 2010 (152.67 ha)¹⁷. Los instrumentos de referencia utilizados en la estimación fueron el inventario forestal a finales de 2005 (inventario inicial de 2006), la cobertura de área boscosa reportada por la Fundación Defensores de la Naturaleza en el Proyecto de Reforestación formulado en agosto 2010, los resultados del Plan Operativo Anual 2012 del parque y los datos contenidos en la Actualización del Plan Maestro 2013-2017.

¹⁶ Rangel, N. (2006)

¹⁷ Proyecto de Reforestación PNNU. Fundación Defensores de la Naturaleza, agosto 2010.

CUADRO 4
 PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: INVENTARIO ANUAL DE COBERTURA BOSCOSA
 (EN HECTÁREAS)

AÑO	ÁREA INICIAL	(+) ÁREA REFORESTADA	(-) ÁREA PERDIDA	ÁREA FINAL
2006	165.00		3.14	161.86
2007	161.86		3.14	158.71
2008	158.71		3.14	155.57
2009	155.57		2.90	152.67
2010	152.67			152.67
2011	152.67			152.67
2012	152.67	50	5.12	197.55

Fuente: Elaboración propia con base en registros de inventarios de área con cobertura boscosa del parque.

El análisis de la información que antecede permite apreciar que de 2006 a 2011 el área boscosa del parque se redujo en 12.33 ha, al pasar de 165 ha que poseía en 2006 a 152.67 ha a finales de 2011, atribuyéndose esta disminución a diferentes causas. Es oportuno comentar que durante el período referido no se ejecutaron prácticas de reforestación. En 2012, el área con cobertura se incrementó por la reforestación de 50 ha, ejecutada por el Programa de Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Amatitlán, Contrato de Préstamo 1651/OC-GU suscrito entre el Gobierno de Guatemala y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Componente III: Inversiones en manejo de recursos naturales, que contempla el apoyo a los planes de manejo de las áreas protegidas de la cuenca. No fue posible obtener los resultados de prendimiento radicular de los árboles que permitan establecer el área neta reforestada. En 2012, se reportó la pérdida de 5.12 ha por incendios, estimándose que el año finalizó con 197.55 ha, equivalentes a la extensión inicial del año 2013. Se advierte que de no haberse reforestado las 50 ha por parte del Programa del BID, el área boscosa del parque sería menor a la que tenía a inicios de 2006, confirmándose la dependencia que se tiene del apoyo de otras instituciones, repercutiendo en la débil sostenibilidad del bosque. Dentro de la ejecución del Plan Maestro actualizado 2013-2017, se presenta la oportunidad de crecimiento del área boscosa si se replantea la reforestación de 54.73 nuevas hectáreas que muestran suelo descubierto y cobertura de vegetación herbácea, pastos y gramíneas. Esto permitirá cubrir en 100 % su área boscosa, con posibilidades de despegar en su manejo sostenible.

5. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN FUNCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS

En el capítulo anterior se realizó separadamente el análisis del comportamiento manifestado por la gestión ambiental y la sostenibilidad del recurso bosque del Parque Nacional Naciones Unidas. Con el propósito de determinar si la gestión ambiental está contribuyendo a la sostenibilidad del recurso bosque en el Parque Nacional Naciones Unidas, a continuación se realiza un análisis conjunto del comportamiento de estas variables para posteriormente relacionarlas mediante una función de crecimiento. Se pretende determinar, como punto medular de la investigación, si los esfuerzos de gestión ambiental del parque están reflejándose en el proceso de restaurar, preservar y utilizar de manera sostenible el recurso bosque, tomando en consideración que conceptualmente la sostenibilidad de un recurso natural está estrechamente vinculada con la gestión ambiental.

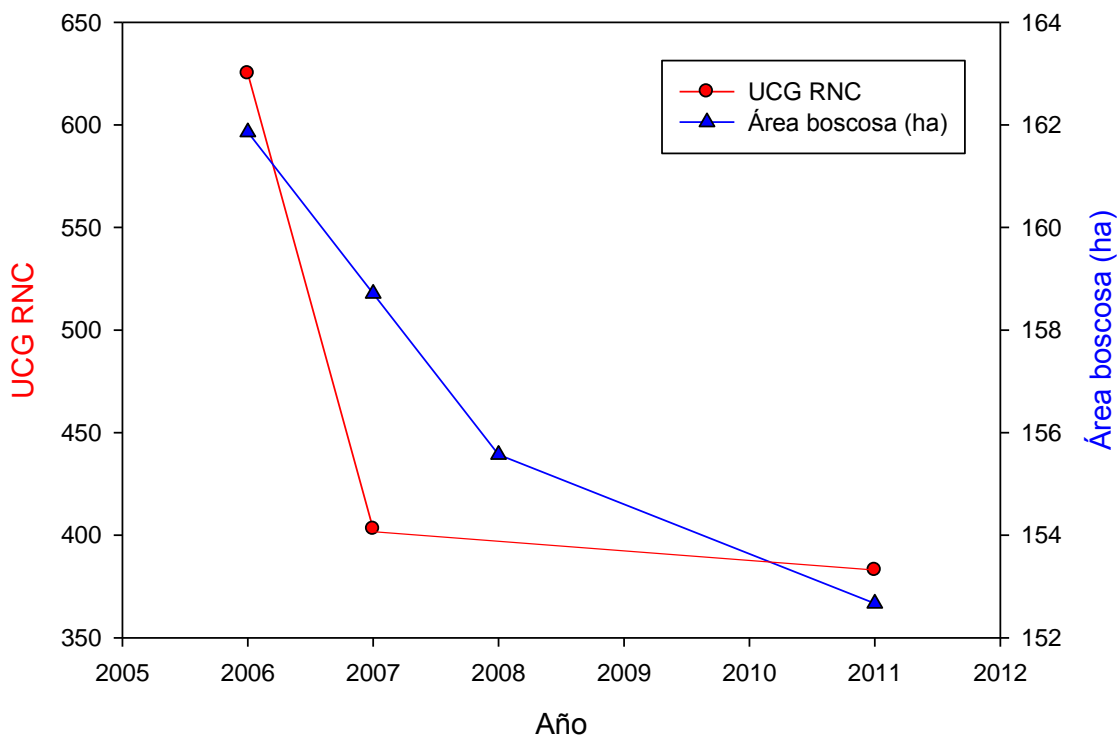
5.1 Relación entre la gestión y la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas

Para establecer si la sostenibilidad del área boscosa no es coherente con la gestión ambiental, conforme lo expresa la hipótesis de la investigación, se estimó el grado de correlación entre estas variables, relacionando el comportamiento de las calificaciones que el SIGAP otorgó al ámbito de los recursos naturales y culturales del parque (entre los que está incluido el bosque), en Unidades de Calidad de Gestión, con la tendencia de crecimiento de su cobertura boscosa. Para el efecto, se utilizaron los resultados de la gestión obtenidos en los años 2006, 2007, 2008 y 2011, considerando que éstos reflejan la realidad que el parque ha venido afrontando a lo largo del tiempo, con la salvedad de que el SIGAP no cuenta con los resultados de las evaluaciones de los años 2009 y 2010.

La gráfica 2 presenta, en un mismo cuadrante cartesiano, un análisis comparativo entre la curva de unidades de calidad de gestión (UCG) de los recursos naturales y culturales del parque y la curva de cobertura del área boscosa. El ejercicio es elocuente al evidenciar, por una parte, la tendencia decreciente de las calificaciones otorgadas a la Fundación Defensores de la Naturaleza, entidad coadministradora, por la gestión del área boscosa del parque; y por la otra, la continua reducción del área boscosa, demostrándose geoméricamente que la sostenibilidad del área boscosa no está siendo coherente en términos positivos con la gestión ambiental, tal y como está planteada la hipótesis de la investigación ya que el comportamiento de ambas variables es decreciente. Es prudente reiterar que la reducción de la cobertura boscosa tiende a hacer insostenibles en el largo

plazo, los demás recursos naturales del parque, incidiendo en el calificativo del lugar como categoría de área protegida.

GRÁFICA 2
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: RELACIÓN ENTRE LA GESTION Y LA
SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA
PERÍODO 2006-2011

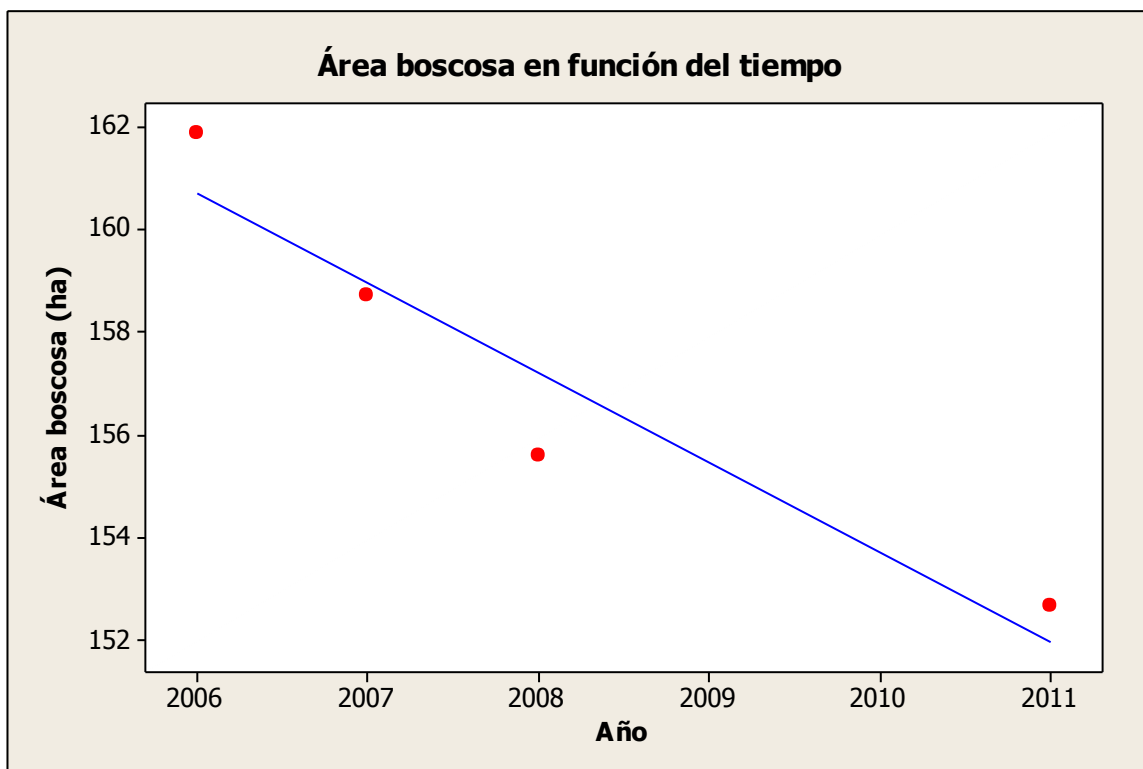


Fuente: Elaboración propia con base en registros de inventarios de área con cobertura boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas y calificaciones otorgadas por el SIGAP a los recursos naturales y culturales del parque.

5.2 Modelo de regresión lineal

Con el análisis de la tendencia de la curva de cobertura del área boscosa del parque, se realizó el cálculo matemático del modelo lineal que la describe, tomando como base el diagrama de dispersión de los puntos representativos del área cubierta con bosque en cada uno de los años observados. Por la ubicación de los puntos, una línea recta es la tendencia más representativa de éstos (ver gráfica 3), aspecto que sugiere tomar la decisión de utilizar el método lineal de mínimos cuadrados.

GRÁFICA 3
 PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: MODELO LINEAL DEL ÁREA BOSCOSA EN
 FUNCIÓN DEL TIEMPO
 PERÍODO 2006-2011



Fuente: Elaboración propia con base en registros de cobertura boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas.

Como punto de partida, se toma el modelo de regresión lineal, cuya forma es

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \quad (2.5)$$

Las estimaciones de mínimos cuadrados de la ordenada al origen y la pendiente del modelo de regresión lineal simple son

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} \quad (2.6)$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}} \quad (2.7)$$

donde
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.8)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (2.9)$$

El coeficiente de determinación R^2 se calcula con la siguiente fórmula:

$$R^2 = \frac{SS_R}{SS_T} = 1 - \frac{SS_E}{SS_T} \quad (2.11)$$

La suma de los cuadrados de los errores de la regresión lineal simple es

$$SS_E = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.14)$$

La suma de los cuadrados de regresión es

$$SS_R = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \quad (2.12)$$

La suma total corregida de los cuadrados de y es

$$SS_T = SS_R + SS_E = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (2.13)$$

Para el cálculo del modelo de regresión lineal simple se utilizó la información del área boscosa del parque, contenida en el cuadro 5.

CUADRO 5
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: EXISTENCIA ANUAL DE ÁREA BOSCOSA
(EN HECTÁREAS)

Año	Área boscosa (ha)
x_i	y_i
2006	161.86
2007	158.71
2008	155.57
2011	152.67

Fuente: Registros de inventarios de área con cobertura boscosa en los años reportados por distintos estudios realizados en el Parque Nacional Naciones Unidas.

Con base en $n = 4$, número de años observados, se procedió a calcular cada uno de los componentes del modelo de regresión lineal simple, preparándose la tabla de resultados que permitió obtener el año promedio y el área promedio disponible con área boscosa correspondiente al período 2006-2011, excluyendo los años 2009 y 2010 considerando las razones anteriormente explicadas. Los resultados están plasmados en el cuadro 6.

CUADRO 6
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL
MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SIMPLE DEL ÁREA BOSCOSEA

i	x_i	y_i	$x_i y_i$	x_i^2
1	2006	161.86	324691.2	4024036
2	2007	158.71	318531	4028049
3	2008	155.57	312384.6	4032064
4	2011	152.67	307019.4	4044121
$\sum_{i=1}^4$	8032	628.81	1262626.06	16128270

Fuente: Elaboración propia con base en registros de inventarios de área con cobertura boscosa en los años reportados por distintos estudios realizados en el Parque Nacional Naciones Unidas.

Calculando el año medio, \bar{x} , así como el promedio de cobertura con bosque, \bar{y} , se obtuvo:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{8032}{4} = 2008$$

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \frac{628.81}{4} = 157.2025 \text{ ha}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}} = \frac{1262626.06 - \frac{(8032)(628.81)}{4}}{16128270 - \frac{(8032)^2}{4}} = -1.744285714$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x} = 157.2025 - (-1.744285714)(2008) = 3659.728214$$

Los cálculos efectuados permiten concluir que el modelo lineal simple que mejor se ajusta a los datos es:

$$\hat{y} = 3659.728214 - 1.744285714 x \quad (5.1)$$

La recta de regresión (\hat{y}), representa la función de cobertura del área boscosa y demuestra cómo el promedio de esa área continuará disminuyendo en el transcurso del tiempo si continúan manteniéndose las condiciones que están propiciando esta situación. El coeficiente negativo (-1.74), significa que por cada año x que transcurra, el área boscosa se reducirá en promedio 1.74 ha.

Para juzgar la adecuación del modelo de regresión, se calculó el coeficiente de determinación (R^2), referido a la cantidad de la variabilidad de los datos que está explicada o considerada por el modelo de regresión, para lo cual, se identificaron y utilizaron los componentes de su cálculo descritos en el cuadro 7.

CUADRO 7

PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES PARA EL CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN R^2 DEL ÁREA BOSCOSA

i	x_i	y_i	\hat{y}_i	$(y_i - \hat{y}_i)^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	2006	161.86	160.6911	1.366394	21.69230625
2	2007	158.71	158.9468	0.056067	2.27255625
3	2008	155.57	157.2025	2.665056	2.66505625
4	2011	152.67	151.9696	0.4905	20.54355625
$\sum_{i=1}^4$	8032	628.81		4.578018	47.173475

Fuente: Elaboración propia con base en registros de inventarios de área con cobertura boscosa en los años reportados por distintos estudios realizados en el Parque Nacional Naciones Unidas.

Se observa que:

a) La suma de los cuadrados de los errores de la regresión lineal simple es

$$SS_E = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 4.578018$$

b) La suma total corregida de los cuadrados de y es

$$SS_T = SS_R + SS_E = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 47.173475$$

Por lo tanto, el coeficiente de determinación R^2 se calcula de la forma,

$$R^2 = \frac{SS_R}{SS_T} = 1 - \frac{SS_E}{SS_T} = 1 - \frac{4.578018}{47.173475} = 0.902954 \approx 0.903$$

Al ser aleatorias las variables x (año) y y (área boscosa) con una distribución conjunta, R^2 es el cuadrado del coeficiente de correlación entre x y y , el cual se encuentra en el intervalo $0 \leq R^2 \leq 1$ y explica cómo la cantidad de la variabilidad de los datos está descrita por el modelo de regresión obtenido. En consecuencia, la interpretación de $R^2 = 0.903$ es que el modelo explica el 90.3 % de la variabilidad de los datos, la cual es aceptable.

5.3 Prueba de hipótesis

Hipótesis nula:

Con el fin de probar estadísticamente la hipótesis nula, es necesario comprobar que no existe una relación entre los años de gestión y el área boscosa del parque. Tomando en consideración este aspecto, se calculó el modelo lineal simple que relaciona el área boscosa del parque y los años de gestión. Con el método de los mínimos cuadrados se determinó un modelo que predice el área boscosa del parque (\hat{y}) en función del tiempo (x):

$$\hat{y} = 3659.728214 - 1.744285714 x \quad (5.1)$$

El coeficiente de determinación de este modelo es $R^2 = 0.902954$.

En el modelo de regresión lineal (2.3),

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x \quad (2.5)$$

$\hat{\beta}_0$ es la ordenada al origen y $\hat{\beta}_1$ es la pendiente.

Para probar la hipótesis nula, se recurre al análisis de la pendiente ($\hat{\beta}_1$), así:

$$\text{Caso 1:} \quad \text{Si } \beta_1 = 0, \quad y = \beta_0 \quad (5.2)$$

Esto indica que el área boscosa es constante y no varía en función del tiempo. Significa que el área boscosa del parque se mantiene constante en cada uno de los años, independientemente del tipo de gestión que se realice.

$$\text{Caso 2:} \quad \text{Si } \beta_1 \neq 0, \quad y = \beta_0 + \beta_1 x \quad (5.3)$$

Esto significa que el área boscosa varía en función del tiempo y existe una relación lineal entre el área boscosa del parque y los años de gestión, siendo equivalente al enunciado planteado para la hipótesis alterna.

Con respecto al análisis anterior, se pueden formular las ecuaciones equivalentes al enunciado de la hipótesis nula y la alterna, así:

$$\text{Hipótesis nula:} \quad H_0: \beta_1 = 0 \quad (2.21)$$

$$\text{Hipótesis alternativa:} \quad H_1: \beta_1 \neq 0 \quad (2.22)$$

5.3.1 Significancia de la regresión

En general, para probar la hipótesis de que la pendiente es igual a una constante, $\beta_{1,0}$, las hipótesis son:

$$H_0: \beta_1 = \beta_{1,0} \quad (2.15)$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_{1,0} \quad (2.16)$$

Con una hipótesis alternativa de dos colas con una distribución t , se calcula el estadístico de prueba, utilizándose la fórmula:

$$t_0 = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_{1,0}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{S_{xx}}}} \quad (2.17)$$

$$\text{Sigue la distribución } t \text{ con } (n-2) \text{ grados de libertad bajo } H_0: \beta_1 = \beta_{1,0} \quad (2.15)$$

Se rechazaría H_0 si

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n-2} \quad (2.20)$$

donde

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{SS_E}{n-2} \quad (2.18)$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n} \quad (2.19)$$

En esta investigación, las hipótesis planteadas al 95 % de confianza son:

$$\text{Hipótesis nula:} \quad H_0: \beta_1 = 0 \quad (2.21)$$

Hipótesis alternativa: $H_1: \beta_1 \neq 0$ (2.22)

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{SS_E}{n-2} = \frac{4.578018}{4-2} = 2.289009$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n} = 16128270 - \frac{(8032)^2}{4} = 14$$

$$t_0 = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_{1,0}}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{S_{xx}}}} = \frac{-1.744285714 - 0}{\sqrt{\frac{2.289009}{14}}} = -4.313779$$

El valor crítico con $\alpha = 0.05$ es

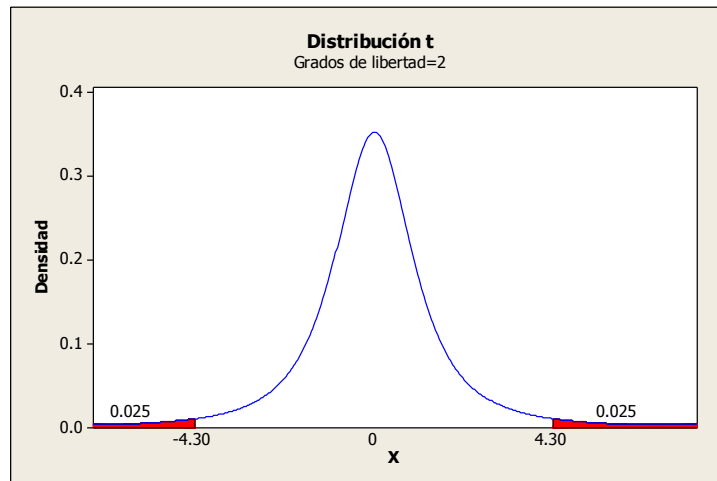
$$t_{\alpha/2, n-2} = t_{0.05/2, 4-2} = t_{0.025, 2} = 4.303$$

Al ser $t_{0.025, 2} = 4.30$, se procede a rechazar H_0

Con la finalidad de establecer los valores críticos y el nivel de significancia en términos de la sostenibilidad del área boscosa del PNNU, se preparó la curva de distribución de la gráfica 4.

GRÁFICA 4

PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: VALORES CRÍTICOS Y NIVEL DE SIGNIFICANCIA EN TÉRMINOS DE LA SOSTENIBILIDAD DE SU ÁREA BOSCOSA



Fuente: Elaboración propia con base en datos presentados en el cuadro 5.

La gráfica 4 muestra los valores críticos y las áreas sombreadas con un nivel de significancia del 5 % y 2 grados de libertad, en donde se rechaza la hipótesis nula. El estadístico de prueba, se encuentra en la región sombreada ya que satisface el criterio de rechazo de la hipótesis nula:

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n-2} \quad (2.20)$$

$$|-4.313779| > 4.303$$

Con los cálculos precedentes, que descartan la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alternativa, demostrándose que la gestión actual del Parque Nacional Naciones Unidas está incidiendo directa y negativamente en la sostenibilidad de su área boscosa con un nivel de confianza del 95 %. Es de advertir que en el cálculo de la ecuación

$$\hat{y} = 3659.728214 - 1.744285714 x \quad (5.1)$$

se excluyó el año 2012, donde AMSA reforestó 50 ha dentro del Programa de Recuperación Ambiental de la Cuenca del Lago de Amatitlán, Préstamo BID 1651/OC-GU, por considerarse que esta acción es independiente a los procesos internos de gestión del parque. De igual manera, los comentarios vertidos en los indicadores de cobertura del área boscosa contenidos en el anexo 4 del plan de monitoreo (FDN 2013), al indicarse que en el 2013 el parque tiene una cobertura boscosa inferior a la que poseía a finales de 2010.

Conviene enfatizar que el coeficiente de la variable x , representativa de cada año, es negativo en 1.7443, demostrando que anualmente la cobertura boscosa se reduce en 1.74 ha. Al aplicar el modelo a los años 2012 y 2013 (excluyendo la reforestación de AMSA), se estima que la cobertura en hectáreas del área boscosa del parque, es de 150.74 y 149 ha, respectivamente, confirmando que las condiciones de sostenibilidad del bosque no se están alcanzando con la gestión de manejo de los recursos naturales y culturales, estimándose que dicho recurso desaparecerá si no se adoptan las medidas tendentes a fortalecer su gestión. Lo indicado evidencia la necesidad urgente de apoyar a la administración del parque, en procura de que su área boscosa alcance los niveles de sostenibilidad ambiental requeridos, considerando que es un área protegida que está siendo sometida a fuertes presiones antropogénicas.

5.4 Estimación de la función de demanda recreativa

Con base en la opinión del 80 % de los entrevistados con disposición a pagar más de Q.10.00 por el ingreso al parque, se preparó la tabla de demanda recreativa, evidenciando la relación inversa entre los incrementos de la tarifa de ingreso al parque y el número de visitantes.

CUADRO 8
 PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: RELACIÓN DE LOS VISITANTES CON RESPECTO
 AL INCREMENTO DEL VALOR DE LA TARIFA DE INGRESO

Rango de incremento	Valor medio	No. Visitantes con DAP	%	% Acumulado
Q.11 – Q.15	Q.13	111	52	52
Q.16 – Q.20	Q.18	65	31	83
Q.21 – Q.25	Q.23	32	15	98
Q.26 – Q.30	Q.28	4	2	100
Total		212	100	

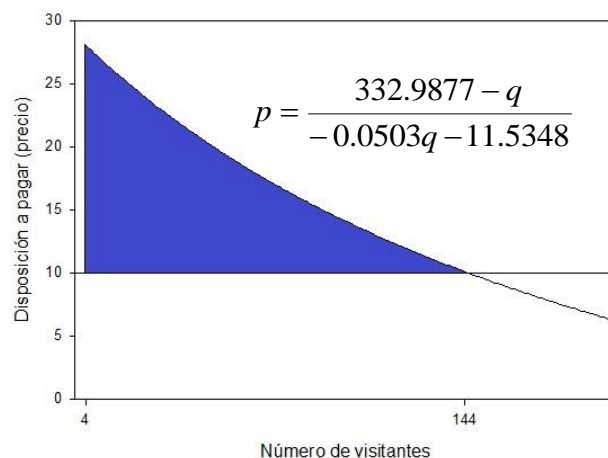
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta de valoración contingente, trimestre julio-septiembre 2013.

El cuadro muestra que, ante incrementos del valor de la tarifa, la frecuencia de respuestas de los encuestados a pagar más disminuye, respondiendo esta actitud al principio de la clásica teoría microeconómica del consumidor, que establece la relación inversa entre precio-demanda (Ver gráfica 5). Asimismo, cuando se presentan incrementos en la tarifa de acceso, el 83 % de los encuestados se encuentra entre los valores de Q.11 a Q.20.00, por lo que la nueva tarifa podría estar dentro de ese rango de valores. Con base en la disposición a pagar manifestada por los entrevistados, se estableció que a medida que el valor de la tarifa es más alto, es menor el número de personas con disposición al pago, cuyo gráfico responde a una curva de demanda recreativa, cuyo modelo está representado por la función:

$$p = \frac{332.9877 - q}{0.0503q + 11.5348} \quad (5.4)$$

Geoméricamente, la curva del modelo planteado toma la forma de una hipérbola, representativa de la función racional, donde q , la variable independiente, representa la cantidad de personas demandantes de visita al parque y la variable dependiente, p , el precio o valor de la tarifa. La gráfica de la función de demanda recreativa se presenta en la gráfica 5. Puede observarse que el área bajo la curva de demanda recreativa tiene como límite inferior en el precio p , el valor actual de Q.10 que los visitantes están pagando por ingresar al parque; y, como límite superior, el valor Q.28 o la tarifa mayor que declararon estar dispuestos a pagar. Por su parte, la variable q identifica el número de visitantes que están dispuestos a pagar valores por encima de Q.10 en la tarifa, encontrándose entre los límites de 4 y 144 personas.

GRÁFICA 5
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: FUNCION DE DEMANDA RECREATIVA



Fuente: Encuesta de Valoración Contingente. Parque Nacional Naciones Unidas, 2013.

5.5 Estimación de ingresos por el incremento de la tarifa de ingreso

Para el cuatrienio 2014-2017, se estimó la proyección de visitas por año que tendrá el parque y el incremento en Q.6.50 de la tarifa por persona, a partir de agosto de 2014, estableciéndose que en 2014 se tendrán ingresos adicionales de Q.223,939.00, Q.551,428.00 en 2015, Q.565,591.00 en 2016 y Q.580,125.00 en 2017, como lo evidencia el cuadro 9.

CUADRO 9
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: ESTIMACIÓN DE INGRESOS ANUALES
POR INCREMENTO DE TARIFA
PERÍODO 2014-2017

Año	Visitas esperadas	Ingresos según tarifa (Q.)		Incremento estimado (Q.)
		Q.10	Q.16.50	
2014	82,685	826,850.00	1.050,789.00 ¹	223,939.00
2015	84,835	848,350.00	1.399,778.00	551,428.00
2016	87,014	870,140.00	1.435,731.00	565,591.00
2017	89,250	892,500.00	1.472,625.00	580,125.00

1. Obtenida por la suma de cobros período enero-julio, con tarifa de Q.10.00 por persona; de agosto a diciembre, Q.16.50 por persona.

Fuente: Elaboración propia con base en visitas por año registradas en el Parque Nacional Naciones Unidas.

5.6 Estimación del Excedente del Consumidor (EC)

La curva de demanda recreativa de la gráfica 5, permite valorar, en términos monetarios, el bienestar que las personas derivan del disfrute de la visita al parque: midiendo para cada grupo el excedente neto del consumidor (el área comprendida entre la curva de demanda y la tarifa que se paga). Definida la función de demanda recreativa, se calculó el área bajo ella equivalente al excedente del consumidor, medido en unidades monetarias (quetzales), para lo cual se proporciona una breve explicación. Siendo p_1 el modelo que mejor se ajusta a la disposición máxima a pagar de los visitantes para ingresar al parque, donde a , b y c son constantes y q es el número de visitantes, se tiene:

$$p_1 = \frac{a + q}{b + cq} \quad (5.5)$$

Es evidente que la fracción en (5.5) no es propia. Por lo tanto, es necesario realizar la división larga para obtener una fracción propia equivalente. Para el efecto,

$$p_1 = \frac{a + q}{b + cq} = \frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac - b}{cq + b} \right) \quad (5.6)$$

Sea p_2 la función del precio actual de la entrada al parque, donde r es el precio actual de la entrada al parque, que es constante.

$$p_2 = r \quad (5.7)$$

El excedente del consumidor se calcula como el área entre las curvas de la disposición máxima a pagar de los visitantes p_1 y el precio actual de la entrada al parque p_2 . Esto es,

$$\text{Excedentedelconsumidor} = \int_{n_1}^{n_2} (p_1 - p_2) dq \quad (5.8)$$

Los límites de integración corresponden al número de visitantes que están dispuestos a pagar el mayor aumento en el precio de la entrada al parque, n_1 , y el número de visitantes que no desean aumento en la entrada al parque, n_2 .

Al sustituir (5.6) y (5.7) en (5.8) se obtiene (5.9).

$$\text{Excedentedelconsumidor} = \int_{n_1}^{n_2} \left[\frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac - b}{cq + b} \right) - r \right] dq \quad (5.9)$$

La integral indefinida del excedente del consumidor en (5.9) es

$$\int \left[\frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac - b}{cq + b} \right) - r \right] dq \quad (5.10)$$

A continuación se muestra la solución analítica de la integral indefinida del excedente del consumidor (5.10):

$$\int \left[\frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac-b}{cq+b} \right) - r \right] dq = \int \frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac-b}{cq+b} \right) dq - \int r dq \quad (5.11)$$

$$= \frac{1}{c} \int \left(1 + \frac{ac-b}{cq+b} \right) dq - r \int dq \quad (5.12)$$

$$= \frac{1}{c} \left[\int dq + \int \left(\frac{ac-b}{cq+b} \right) dq \right] - r \int dq \quad (5.13)$$

$$= \frac{1}{c} \left[\int dq + (ac-b) \int \left(\frac{1}{cq+b} \right) dq \right] - r \int dq \quad (5.14)$$

$$= \frac{1}{c} \left[q + (ac-b) \int \left(\frac{1}{cq+b} \right) dq \right] - rq \quad (5.15)$$

La integral indefinida en (5.15) se calcula utilizando la técnica de integración por sustitución.

$$\int \left(\frac{1}{cq+b} \right) dq \quad (5.16)$$

Sea $u = cq + b$ (5.17)

El diferencial de (5.17) es

$$du = cdq \quad (5.18)$$

Al despejar dq en la ecuación (5.18),

$$dq = \frac{du}{c} \quad (5.19)$$

Sustituyendo (5.17) y (5.19) en (5.16),

$$\int \left(\frac{1}{cq+b} \right) dq = \int \frac{1}{u} \left(\frac{du}{c} \right) \quad (5.20)$$

$$= \frac{1}{c} \int \left(\frac{1}{u} \right) du \quad (5.21)$$

$$= \frac{1}{c} \ln|u| \quad (5.22)$$

Al sustituir (5.17) en (5.22) se obtiene la solución de integral (5.16)

$$\int \left(\frac{1}{cq+b} \right) dq = \frac{1}{c} \ln|cq+b| \quad (5.23)$$

Al sustituir (5.23) en (5.15), se obtiene la solución de la integral indefinida del excedente del consumidor (5.10):

$$\int \left[\frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac-b}{cq+b} \right) - r \right] dq = \frac{1}{c} \left[q + (ac-b) \left(\frac{1}{c} \ln|cq+b| \right) \right] - rq + k \quad (5.24)$$

donde k es la constante de integración.

Por el teorema fundamental del cálculo, la solución de la integral definida que representa el excedente del consumidor (EC) de la ecuación (5.9) es

$$EC = \left\{ \frac{1}{c} \left[n_2 + (ac-b) \left(\frac{1}{c} \ln|cn_2+b| \right) \right] - rn_2 \right\} - \left\{ \frac{1}{c} \left[n_1 + (ac-b) \left(\frac{1}{c} \ln|cn_1+b| \right) \right] - rn_1 \right\} \quad (5.25)$$

$$EC = \frac{1}{c} \left[n_2 + (ac-b) \left(\frac{1}{c} \ln|cn_2+b| \right) \right] - rn_2 - \frac{1}{c} \left[n_1 + (ac-b) \left(\frac{1}{c} \ln|cn_1+b| \right) \right] + rn_1 \quad (5.26)$$

$$EC = \frac{n_2}{c} + \frac{ac-b}{c^2} \ln|cn_2+b| - rn_2 - \frac{n_1}{c} - \frac{ac-b}{c^2} \ln|cn_1+b| + rn_1 \quad (5.27)$$

$$EC = \left(\frac{n_2}{c} - \frac{n_1}{c} \right) + \left(\frac{ac-b}{c^2} \ln|cn_2+b| - \frac{ac-b}{c^2} \ln|cn_1+b| \right) - (rn_2 - rn_1) \quad (5.28)$$

$$EC = \frac{1}{c} (n_2 - n_1) + \frac{ac-b}{c^2} (\ln|cn_2+b| - \ln|cn_1+b|) - r(n_2 - n_1) \quad (5.29)$$

$$EC = \left[\frac{1}{c} (n_2 - n_1) - r(n_2 - n_1) \right] + \frac{ac-b}{c^2} (\ln|cn_2+b| - \ln|cn_1+b|) \quad (5.30)$$

Por lo tanto, el excedente del consumidor, EC es

$$EC = \int_{n_1}^{n_2} \left[\frac{1}{c} \left(1 + \frac{ac-b}{cq+b} \right) - r \right] dq = \left(\frac{1}{c} - r \right) (n_2 - n_1) + \frac{ac-b}{c^2} \ln \left| \frac{cn_2+b}{cn_1+b} \right| \quad (5.31)$$

El número de visitantes que no desean incremento en el precio de la entrada n_2 se calcula cuando las funciones (5.5) y (5.7) se intersectan. En ese punto,

$$p_1 = p_2 \quad (5.32)$$

$$q = n_2 \quad (5.33)$$

La ecuación (5.5) cuando $q = n_2$ es:

$$p_1 = \frac{a+n_2}{b+cn_2} \quad (5.34)$$

Al sustituir (5.7) y (5.34) en (5.32), se obtiene

$$\frac{a + n_2}{b + cn_2} = r \quad (5.35)$$

$$a + n_2 = r(b + cn_2) \quad (5.36)$$

$$a + n_2 = rb + rcn_2 \quad (5.37)$$

$$a + n_2 = rb + rcn_2 \quad (5.38)$$

$$n_2 - rcn_2 = rb - a \quad (5.39)$$

$$n_2(1 - rc) = rb - a \quad (5.40)$$

Por lo tanto, el límite superior de integración es

$$n_2 = \frac{br - a}{1 - cr} \quad (5.41)$$

Las constantes a , b y c de (5.5) se obtuvieron con el programa Sigma Plot versión 10.0.

La regresión generó los siguientes valores

$$a = -332.9877 \quad (5.42)$$

$$b = -11.5348 \quad (5.43)$$

$$c = -0.0503 \quad (5.44)$$

Con un coeficiente de determinación $R^2 = 0.9998$.

El precio actual del ingreso al parque r es Q.10.00. Por lo tanto,

$$r = 10 \quad (5.45)$$

Al sustituir de (5.42) a (5.45) en (5.5) y (5.7) se obtienen las funciones que describen el comportamiento de este estudio.

$$p_1 = \frac{-332.9877 + q}{-11.5348 - 0.0503q} = \frac{332.9877 - q}{0.0503q + 11.5348} \quad (5.46)$$

$$p_2 = 10 \quad (5.47)$$

El límite superior de integración de (5.9) se calcula al sustituir de (5.42) a (5.45) en (5.41).

$$n_2 = \frac{(-11.5348)(10) - (-332.9877)}{1 - (-0.0503)(10)} = 144 \quad (5.48)$$

El límite inferior de integración de (5.9) es

$$n_1 = 4 \quad (5.49)$$

El excedente del consumidor EC, se calcula al sustituir de (5.42) a (5.45), (5.48) y (5.49) en (5.31).

$$EC = \int_4^{144} \left\{ \frac{1}{-0.0503} \left[1 + \frac{(-332.9877)(-0.0503) - (-11.5348)}{-0.0503q + (-11.5348)} \right] - 10 \right\} dq \quad (5.50)$$

$$EC = \left(\frac{1}{-0.0503} - 10 \right) (144 - 4) + \frac{(-332.9877)(-0.0503) - (-11.5348)}{(-0.0503)^2} \ln \left| \frac{(-0.0503)(144) + (-11.5348)}{(-0.0503)(4) + (-11.5348)} \right|$$

$$\int_4^{144} \left\{ \frac{1}{-0.0503} \left[1 + \frac{(-332.9877)(-0.0503) - (-11.5348)}{-0.0503q + (-11.5348)} \right] - 10 \right\} dq = 1071.15$$

El excedente calculado es la medida del bienestar económico que obtienen los visitantes del parque, tal como lo perciben ellos. En términos monetarios, corresponde a la ganancia monetaria que los visitantes del parque obtienen al pagar un valor de tarifa por ingresar al parque a un precio menor del que estarían dispuestos a pagar. En otras palabras, refleja la cantidad de dinero en que ellos valoran la tarifa de ingreso, por encima del valor de la tarifa que pagan. En el precio de equilibrio, el excedente del consumidor es el valor acumulativo de todos aquellos visitantes que están dispuestos a pagar más, pero que al ser un precio más bajo, obtienen un excedente.

El valor estimado del excedente del consumidor (EC) permite tomar en consideración lo siguiente:

- a) Para cada uno de los visitantes que manifestaron su disposición a pagar más de Q.10.00 por ingresar al parque (cociente entre Q.1071.15 y 212 personas declarantes = Q.1071.15/12), representa un valor promedio Q.5.05. Este valor puede utilizarse como indicador base para un incremento del valor de la tarifa por persona.
- b) En términos de la extensión co-administrada por la Fundación Defensores de la Naturaleza, (252.28 ha) y que legalmente posee en calidad de usufructo, el excedente representa el bienestar económico (Q.4.24) en términos de ganancia monetaria que, en promedio, cada visitante percibe por cada hectárea cubierta con bosque al pagar una tarifa con un valor menor al que estarían dispuestos a pagar.
- c) A pesar de que existen otras formas de cálculo, la curva de función racional modela con absoluta claridad la demanda recreativa del parque. Su integración da lugar a la obtención con precisión de este indicador económico, siendo suficiente esta forma de cálculo.

6. PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ALCANZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL ÁREA BOSCOSA DEL PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS

El análisis de los capítulos precedentes induce a plantear al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) administrador del parque y a la Fundación Defensores de la Naturaleza, coadministradora, la siguiente propuesta técnica y económica, fundamentada en los principios de la Economía Ambiental de los Recursos Naturales, considerándose su viabilidad técnica, financiera, económica y ambiental.

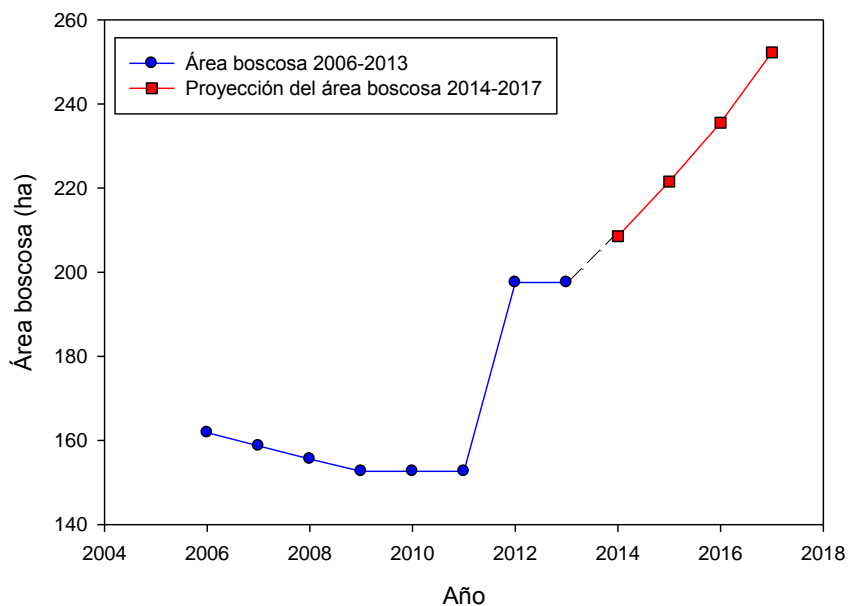
6.1 Implementación de un programa piloto de reforestación

En el segundo semestre de 2014, la Fundación Defensores de la Naturaleza puede implementar el programa piloto de reforestación 2014-2017 contenido en los Anexos 2 y 2A, ajustando el plan de manejo 2013-2017 del parque, fijando metas anuales de extensión a reforestar, de mantenimiento de área boscosa y organizar actividades de capacitación de naturaleza ambiental para que al término del período, el área del parque se encuentre completamente cubierta con bosque. La evaluación de resultados de este programa constituirá el soporte al momento de ser formulado el tercer plan 2018-2022, con finalización coincidente con el vencimiento del usufructo. Considerar que los logros que se alcancen al término de 2022 serán fundamentales para que a la Fundación Defensores de la Naturaleza le sea autorizado un nuevo período de usufructo, tal y como lo dispone el Acuerdo Gubernativo 42-2007.

El programa piloto se formuló considerando los criterios técnicos y económicos de ingresos anuales estimados por el incremento de la tarifa (cuadro 9), el área actual desprotegida de bosque, porcentaje esperado de prendimiento radicular, costos de reforestación por hectárea, costos de mantenimiento de área repoblada, costos de capacitaciones e imprevistos. Conviene indicar que las estimaciones realizadas están basadas en el cálculo del área actual sin cobertura boscosa del parque de 54.73 ha, obtenida de la diferencia entre el área que legalmente la Fundación coadministra (252.28 ha) y el área con cobertura calculada a finales de 2013 (197.55 ha).

El período 2014-2017 consta de 4 años. Partiendo de la reforestación neta escalonada de 11 ha en 2014, 13 ha en 2015, 14 ha en 2016 y 16.73 ha en 2017 (con porcentaje de prendimiento radicular del 25 %). Al vencimiento del plan, el área coadministrada del parque estará cubierta en el 100 % con bosque, según el análisis de temporalidad de la gráfica 6.

GRÁFICA 6
 PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS: CURVA DE TEMPORALIDAD
 DEL ÁREA BOSCOSA
 PERÍODO 2014-2017



Fuente: Elaboración propia con base en proyección de cobertura de área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas, período 2014-2017.

6.2 Costos de implementación del programa piloto de reforestación del Parque Nacional Naciones Unidas y fuente de recursos financieros

De acuerdo al URL-IARNA y SEGEPLAN (2009), el costo promedio por hectárea reforestada es de Q.8,635.00. Con el programa piloto, se estima que para el segundo semestre de 2014, podrán invertirse Q.129,525.00 (15 ha reforestadas), provenientes del incremento de la tarifa de agosto a diciembre (Q.223,939.00). La diferencia entre los ingresos estimados y la reforestación prevista puede cubrir el financiamiento de actividades de naturaleza preventiva, relacionadas con capacitaciones a visitantes durante los fines de semana, a maestros de centros educativos de poblados vecinos y al personal del parque y gastos imprevistos. Para los años 2015 a 2017, los ingresos por incremento de tarifa se estiman en Q.551,428.00 (2015), Q.565,591.00 (2016) y Q.580,125.00 (2017), debiéndose utilizar exclusivamente en las actividades del programa presupuestadas (Anexo 2).

6.3 Seguimiento a la programación y ejecución presupuestaria del programa piloto

Deberá llevarse un control eficiente de la programación y ejecución presupuestaria, desagregando por renglones de gasto cada una de las inversiones a realizarse. Será responsabilidad de la Fundación Defensores de la Naturaleza, presentar al CONAP informes cuatrimestrales de gasto contra evaluación de resultados. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas, como ente administrador del parque, por mandato legal está obligado a apoyar y fortalecer el manejo que la Fundación Defensores de la Naturaleza realiza dentro del parque como área protegida, en el entorno de ésta y en sus corredores biológicos, procurando el cumplimiento fiel de las leyes y normas que rigen su manejo. Asimismo, debe velar porque se garantice en los planes de manejo la inclusión de procesos de gestión sostenible de los demás recursos naturales y culturales, con énfasis en la protección del suelo, para asegurar la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, protegiéndolas de la contaminación, los incendios, plagas y enfermedades y facilitar la participación de las comunidades locales.

6.4 Actividades complementarias

Dentro del programa piloto de reforestación, la Fundación Defensores de la Naturaleza puede planificar, organizar, dirigir y controlar actividades de capacitación los sábados y domingos orientadas a niños y jóvenes de las familias visitantes. Las actividades deben contener alto grado de concientización con respecto al papel que juegan los bosques como protectores de los ecosistemas circundantes, cuencas hidrográficas, recursos de agua dulce, de diversidad biológica y otros factores que benefician a la sociedad. De igual manera, coordinar con los maestros de los centros educativos de las poblaciones vecinas, visitas programadas de estudiantes de educación primaria y básica. Gestionar asistencia técnica y financiera de la cooperación internacional para ampliar la cobertura boscosa del parque, asegurando formas sostenibles de producción forestal, tomando como principal soporte el plan piloto de reforestación 2014-2017. Esto pondría de relieve el interés en inversión ambiental en el parque para acceder a diversas fuentes financieras.

6.5 Fundamentos de la propuesta

La presente propuesta se fundamenta en los siguientes marcos:

1) Legales

- a) Constitución Política de la República de Guatemala.

- b) Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM) relativo a la sostenibilidad del medio ambiente (denominado ODM7) en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015.
- c) Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.
- d) Decreto 101-96 Ley Forestal.
- e) Decreto 4-89, Ley de áreas protegidas y su reglamento.
- f) Decreto 325, Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala y su reglamento.
- g) Normativo de la Escuela de Estudios de Posgrado, Maestría en Economía Ambiental y de los Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Económicas, USAC.

2) Proyectos forestales de factibilidad técnico-económicos

Estudios de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres (REDPARQUES), patrocinada por la FAO, evidencian el éxito alcanzado en el manejo forestal sostenible en áreas protegidas en Latinoamérica y el Caribe, citándose entre muchos países los siguientes casos de manejo:

- a) Perú: Plan de manejo del Caserío El Choloque (1027.42 ha de bosque).
- b) Brasil: *Cooperativa Mista de Produtores e extrativistas do Rio Iratapuru* (COMARU), Comunidad de San Francisco de Iratapuru.
- c) Bolivia: Asociación Indígena Maderera Cururú (AIMCU), comunidad de Cururú. Responsable del manejo de 25,838 ha de bosque para producción con un ciclo de corta de 30 años.
- d) Guatemala:
 - o Organización comunitaria Asociación Forestal Integral de San Andrés-Petén (AFISAP), usufructuaria de 51,940 ha (25 años prorrogables) de la Zona de Usos Múltiples (ZUM) de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM).
 - o Unidad de Manejo Forestal La Gloria, Poptún Petén. Concesión forestal de 66,548 ha de la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya, otorgada a la empresa privada Barem Comercial mediante Licitación Pública, como una estrategia de protección y conservación de la Reserva.
 - o Asociación de Productores: Coordinadora Regional de Comités para el Desarrollo Integral Ambiental Tikonel Taqché. San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Responsable del manejo de 83.2 ha de bosque de coníferas.

3) Administrativos

- a) Plan Maestro 2006-2010, Parque Nacional Naciones Unidas.
- b) Plan Maestro 2013-2017, Parque Nacional Naciones Unidas.

CONCLUSIONES

1. La gestión ambiental de los recursos naturales y culturales del Parque Nacional Naciones Unidas, está incidiendo negativamente en la sostenibilidad de su área boscosa, según el análisis de tendencia de la gestión en términos de Unidades de Calidad de Gestión (UCG) proporcionada por el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, al haberse ubicado en cada uno de los años evaluados (excepto en 2006), por debajo del rango de aceptabilidad de 600 a 800 UCG. El promedio de seis años disponibles del período 2004-2011 es de 378 UCG y corresponde a la categoría de poca aceptabilidad de la gestión, al ubicarse en el rango de 200 a 399 UCG. Es alarmante observar la tendencia anual decreciente del indicador.
2. El área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas no presenta evidencia de ser sostenible, debido a que anualmente ésta ha venido reduciéndose en un promedio de 1.74 ha. El modelo funcional del comportamiento decreciente del área boscosa, y , por cada año observado, x , responde a la ecuación:

$$y = 3660.2724 - 1.7443 x$$

3. Con base en el análisis estadístico de los valores críticos y el nivel de significancia en términos de la sostenibilidad del área boscosa del Parque Nacional Naciones Unidas, se demuestra que la gestión del Parque está incidiendo directa y negativamente en la sostenibilidad de su área boscosa, con un nivel de confianza del 95 %. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Se prevé que de continuar prevaleciendo las condiciones que están motivando este comportamiento, puede afectarse el calificativo del parque en la categoría de área protegida, siendo necesario que la administración y coadministración del parque adopten las medidas necesarias tendentes a fortalecer la gestión de sus recursos naturales y culturales que deberán reflejarse en la sostenibilidad de la cobertura boscosa.
4. Con base en la disposición a pagar declarada por los entrevistados, se determinó que a medida que el valor de la tarifa se incrementa, disminuye el número de personas con disposición al pago. La gráfica tiene la característica de una curva de demanda recreativa que responde a la función:

$$p = \frac{332.9877 - q}{0.0503q + 11.5348}$$

Siendo p , la variable precio y q , la variable número de visitantes.

5. De acuerdo a la opinión de los visitantes que declararon estar dispuestos a pagar la tarifa entre los Q.11 y Q.20, representativa del 83 % de la muestra, la tarifa por ingresar al PNNU promedia los Q.16.50, que excede en Q.6.50 el valor la tarifa actual, equivalente al 65 % de ésta.
6. Considerando la proyección de visitas esperadas por año y el incremento del valor de la tarifa en Q.6.50 a partir de agosto de 2014, se estima la generación de ingresos adicionales de Q.223,939.00 en 2014, Q.551,428.00 en 2015, Q.565,591.00 en 2016 y Q.580,125.00 en 2017. El promedio anual del último trienio se estima en Q.565,715.00.
7. El excedente del consumidor calculado (Q.1,071.15) refleja la medida del bienestar económico que perciben los visitantes del parque. Representa la ganancia monetaria que ellos obtienen por estar en el lugar al pagar un valor de tarifa a un precio menor del que estarían dispuestos a pagar. En otras palabras, refleja la cantidad de dinero en que ellos valoran la tarifa de ingreso por encima del valor de la tarifa que pagan. En el precio de equilibrio, este excedente expresa el valor acumulativo de todos aquellos visitantes que están dispuestos a pagar más, pero que al ser un precio más bajo, obtienen un excedente.
8. La investigación está basada en la aplicación del método de valoración contingente, habiéndose determinado que los visitantes del parque tienen una percepción favorable de la forma en que se está realizando la gestión del área boscosa. La totalidad de los encuestados manifestó la importancia que para ellos revisten los beneficios del ambiente. La mayoría reside en municipios contiguos al parque, influyendo en el interés de visita recreativa que realizan en grupos familiares con más de dos personas. La visita al lugar les agrada, tomando como referencia que la mayoría repitieron visita más de una vez en los últimos seis meses anteriores a la fecha de la encuesta. Relativamente los visitantes son personas jóvenes, con nivel educativo medio y universitario en su mayoría; en general, son personas que pertenecen al nivel socioeconómico de estrato bajo y utilizan hasta el 5 % de su presupuesto anual para esparcimiento, siendo este indicador compatible con el nivel de ingresos familiares percibidos, cuya mayoría se ubica en el rango de Q.1,501.00 a Q.6,000.00. Al referirse a la importancia de los beneficios del ambiente, los visitantes están conscientes de que el parque es un bien de uso ambiental con valor significativo para ellos; les importa la protección y conservación del bosque como recurso natural. La mayoría (8 de cada 10) indicaron que sí están dispuestos a pagar más del valor de la tarifa por ingresar al parque, ubicándose en el promedio de Q.16.33 por persona; como vehículo de pago indicaron el cobro en la garita de acceso y que el destino de los recursos financieros se utilice en su orden, para manejo, protección y restauración del área boscosa.

RECOMENDACIONES

La Fundación Defensores de la Naturaleza, coadministradora del Parque Nacional Naciones Unidas, debe orientar sus esfuerzos para mejorar la gestión del ámbito de los recursos naturales y culturales del parque, al que pertenece el área boscosa, con el único objetivo de revertir la tendencia de deterioro alcanzada.

En procura de alcanzar ese cometido, se recomiendan las siguientes acciones:

1. Conformar un equipo planificador multidisciplinario comprometido con revisar a profundidad los logros del primer Plan Maestro 2006-2010 del parque, contra los objetivos y metas propuestos, determinando así los niveles de efectividad alcanzados con las acciones realizadas.
2. Revisar el Plan Maestro 2013-2017 y readecuarlo con determinados ajustes, entre los que puede considerarse:
 - a) Realizar una remediación del área que el parque posee con cobertura boscosa en cada una de sus zonas para proceder a rectificar o confirmar los datos consignados en el apartado XI Zonificación y el anexo 4 del plan de monitoreo, específicamente, los indicadores porcentuales de cobertura boscosa.
 - b) Plasmar un programa efectivo de manejo del bosque existente con metas claras y definidas, una vez se cuantifique el área real con cobertura boscosa existente.
 - c) Garantizar en los planes de manejo la inclusión de procesos de gestión sostenible de los recursos boscosos y las tierras forestales para asegurar la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, protegiéndolas de la contaminación, los incendios, plagas y enfermedades y facilitando la participación de las comunidades locales.
3. La Fundación tiene la oportunidad de fijar una nueva tarifa de cobro a sus visitantes, quienes han manifestado su disposición a pagarla, siempre que los ingresos adicionales se inviertan en mejoras de su área boscosa. Esta tarifa puede fijarse en Q.16.50 por visitante.
4. Organizar actividades de capacitación los sábados y domingos orientadas a niños y jóvenes de las familias visitantes, las que deben contener alto grado de concientización respecto al papel que juegan los bosques como protectores de los ecosistemas circundantes, cuencas hidrográficas, recursos de agua dulce, de diversidad biológica y otros factores que benefician a la sociedad. De igual manera, coordinar con los maestros de los centros educativos de las poblaciones vecinas, visitas programadas de estudiantes de educación primaria y básica.
5. Gestionar asistencia técnica y financiera de la cooperación internacional para ampliar la cobertura boscosa del parque, asegurando formas sostenibles de producción forestal, tomando como principal soporte el plan piloto de reforestación 2014-2017. Esto pondría de relieve el interés en inversión ambiental en el parque para acceder a diversas fuentes financieras.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRÁFICAS

1. Azqueta, D. (2007). Introducción a la Economía Ambiental. (2ª. ed.). España: McGraw Hill. 499 pp. 68, 70, 79, 121
2. CALAS (2011). Compendio de Convenios y tratados internacionales ambientales ratificados por Guatemala, primera edición/Comp. CALAS. Guatemala. 545 pp.
3. Cifuentes, M. Izurieta, A. y De Faria, H. (2000). Medición de la Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas. Turrialba, CC.R.: WWF:IUCN:GTZ, 2000. 105 pp.
4. CONAP (2006). Parque Nacional Naciones Unidas. I Plan Maestro 2006-2010. Fundación Defensores de la Naturaleza. Guatemala Abril de 2006. 51 pp.
5. _____(2009). IV Informe Nacional de cumplimiento a los acuerdos del Convenio de Diversidad Biológica ante la Conferencia de las Partes-CDB-. Documento Técnico 71 (1-2009). Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 135 pp. 36-38.
6. _____(2011). Política Nacional de Diversidad Biológica. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. Políticas, Programas y Proyectos No. 13 (01-2011). 41 pp.
7. _____(2012). Plan de Acción para la implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas de la Convención sobre la Diversidad Biológica. Departamento de Unidades de Conservación, CONAP. 31 de Marzo de 2012. 37 pp.
8. _____Marco Conceptual del Resultado Institucional del CONAP. Unidad de Seguimiento y Evaluación. Departamento de Planificación, Estudios y Proyectos SECONAP. CONAP. 5 pp. 1-5.
9. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. (1996) Decreto No. 101-96 Ley Forestal. Decreto No. 4-89 y sus Reformas contenidas en el Decreto No. 110-96. Ley de Áreas Protegidas.
10. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. Guatemala, 1985.
11. Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (1993). 7 pp. 1-2.
12. ENCOVI (2006). Encuesta Nacional de Condiciones de Vida ENCOVI 2006. Instituto Nacional de Estadística, 2007. Guatemala: Sistema Nacional de Estadística.
13. _____ (2011). Encuesta Nacional de Condiciones de Vida ENCOVI 2011. Instituto Nacional de Estadística, 2012. Guatemala: Sistema Nacional de Estadística.
14. Field, B. y Field, M. (2003). Economía del Medio Ambiente. (3ª. Ed.). España: McGraw Hill. 556 pp. 28-29, 140, 456, 166-169, 473,

15. FLACSO, Guatemala (1998). *Economía Ambiental y Desarrollo Sostenible: Valoración económica del Lago de Amatitlán*. Editorial Serviprensa C.A. Guatemala, 1998. 308 pp.
16. Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN–, 2013. *Plan Maestro 2013-2017. Parque Nacional Naciones Unidas*. Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN–. Guatemala. 115 pp.
17. Gilpin, A. (2009). *Economía Ambiental. Un análisis crítico*. (4ª. Ed.). México: Alfa-omega. 334 pp. 103-104.
18. Gujarati, D. (2004). *Econometría* (4ª. Ed). México: Mc Graw Hill Interamericana
19. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA), Universidad Rafael Landívar (URL) y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental (IIA). (2004). *Perfil Ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala, 461pp. 30, 77, 97,
20. (2006). *Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala, 250 pp. 88-89.
21. (2012). *Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012. Vulnerabilidad Local y Creciente Construcción de Riesgo*. Guatemala 438 pp. 83-84, 105-110.
22. Herrera, R. (2003). *Estudio de caso sobre la adaptación del Scorecard para la consolidación de sitios: La Estrategia para el monitoreo del manejo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas*, Guatemala. Guatemala. 8 pp. 1-8
23. INAB/CONAP/UVG/URL (Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala, Universidad Rafael Landívar). (2010). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2006-2010*. Guatemala. 112 pp. 8, 44
24. Kolstad, Ch. (2001). *Economía Ambiental*. México: Editorial Mexicana, 458 pp. 7, 347
25. Martínez A, J. y Roca J, J. (2001). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. (2ª. Ed.). México: Fondo de Cultura Económica. 499 páginas. pp. 13-14; 367-369
26. MARN-URL/IARNA-PNUMA. (2009). *Informe Ambiental del Estado –GEO Guatemala 2009*. Guatemala. 289 pp. 134, 209, 210-213,
27. MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, MARN. *Política Marco de Gestión Ambiental -Guatemala-*. 26 pp. 1-7.
28. Montgomery, D., Runger, G y Hubele, N. (2010). *Engineering Statistics*. (5th Eds.pdf) Arizona State University. 515pp.
29. Moreno, M. (2001). Tema B. *Medición del Daño Ambiental. Valoración Económica de Recursos Naturales y Ambientales. Segundo Curso. “Elementos teóricos de la Economía Ambiental e instrumentos económicos de Análisis”*. Proyecto Readecuación

de la formación académica de la economía con un enfoque de economía ambiental. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible CINPE. Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). 57 páginas. pp. 1

30. PNUD (2012). Guatemala: ¿un país de oportunidades para la juventud? Informe nacional de desarrollo humano 2011/2012. – Guatemala. – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012. Guatemala 330 pp.
31. Pearce, D. y Turner, R. (1995). Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. (1ª. Ed.). Madrid: CELESTE EDICIONES.
32. Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas. Acuerdo Gubernativo 759-90 Guatemala 22/08/1990. 24 pp.
33. Riera, P. (1994). Manual de Valoración Contingente. Para el Instituto de Estudios Fiscales. 112 pp. 15-18; 22-23;
34. Romero, C. (1997). Economía de los recursos ambientales y naturales (2ª. Edición ampliada). España: Alianza Editorial, S. A. 214 pp.15-20; 51-52; 61.
35. URL-IARNA y SEGEPLAN (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2009). Análisis del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la “Sostenibilidad del Medio Ambiente” en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015. Guatemala.
36. Vásquez, F., Cerda, A. y Orrego, S. (2007). Valoración Económica del Ambiente. Fundamentos Económicos, Econométricos y Aplicaciones. Argentina: Editorial Thompson.
37. Velásquez, J. (2009). Trabajo de Graduación realizado en el Parque Nacional Naciones Unidas. Tesis de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables. Universidad de San Carlos de Guatemala.
38. WWF (2007). Valoración Económica de los servicios hidrológicos: Sub cuenca del Río Teculután, Guatemala. Programa de Comunicaciones. Centroamérica 2007. 53 pp.

EGRAFÍA

1. AGENDA 21. Tierra XXI. Principios relativos a los Bosques. Consultado el 22/9/2013 en <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/>
2. ACTION BIOSCIENCE, ESP (1992).
Una advertencia de los científicos del mundo a la humanidad. Recuperado el 1/9/2013 de www.actionbioscience.org/esp/ambiente/worldscientist.
3. CONAP (1999). Política Nacional y Estrategias para el desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. 50pp. 7-8 Recuperado el 31/07/2012 de www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/biodiversidad/legislación/politica-areas-protegidas-guatemala.pdf
4. _____(2009). IV Informe Nacional de Cumplimiento a los Acuerdos del Convenio de Diversidad Biológica –CDB- ante la Conferencia de las Partes. Noviembre 2009.
5. _____ Documento Técnico 71 (1-2009). 135pp. Recuperado el 15/09/2013 de: www.infoiarna.org.gt/rediarna/2011.
6. _____ (2013). Listado de Áreas Protegidas SIGAP. Datos al 31 de mayo de 2013. Departamento de Unidades de Conservación. Recuperado el 1/9/2013 de http://www.conap.gob.gt/LISTADO-SIGAP-201302_publico.pdf
7. _____ Plan de Acción Nacional. Recuperado el 1/9/2013 de www.conap.gob.gt/.../19-planes-de-accion-regionales.html/plan-de-ac
8. Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (1993). Recuperado el 19/9/2013 de http://www.inbio.ac.cr/estrategia/coabio/Conv_Fores.html.
9. DELOS: Desarrollo Local Sostenible (2010). Volumen 3, No. 8. (junio 2010). Recuperado el 20/9/2013 de www.euromed.net/rev/delos/08/hsvs.htm
10. Dudley, N. (Editor) (2008) Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN.x+96pp Recuperado el 2/9/2013 de <https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/PAPS-016-Es.pdf>. 116 pp. 88-89.
11. Enríquez, R. (2005). Manual para el Análisis Económico de Áreas Naturales Protegidas en México. Volumen 2. Valoración Económica en Áreas Naturales Protegidas. Preparado para Conservación Internacional México A. C. Diciembre 2005. 66 páginas. pp. 1 Recuperado el 2/9/2013 de <http://fcm.ens.uabc.mx/enriquez/complementos/proyectos/Manual AMPs2.pdf>
12. Eurosur. Las funciones del bosque. Recuperado el 2/9/2013 de www.eurosur.org/medio_ambiente/bif.78.htm.

13. Flores Bedregal T. (2009). Asociación Boliviana Pro-defensa de la Naturaleza, PRODNA. Artículo ¿Para qué sirven las áreas protegidas? Recuperado el 25/03/2014 de <http://www.prodena.org/portal>
14. Instituto Nacional de Ecología. Valoración económica del Lago de Amatitlán. Última actualización: 15/11/2007. Consulta realizada el 1/9/2013, en <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/286/pape.html>.
15. FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, FAO (2002). Estado de la información forestal en Guatemala. Recuperado el 31/07/2013 de www.fao.org/docrep/006/ad402s
16. INAB (23-02-2011). El INAB realiza la Declaratoria Nacional del “Año Internacional de los Bosques, 2011”. INAB Guatemala, Noticias. Recuperado el 2/9/2013 de <http://inabguatemala.blogspot.com/>
17. _____(1996-2012). Acerca de Nosotros. INAB Versión 4.0.0. Recuperado el 9/9/2013 de <http://186.151.231.167/paginas%20web/acercade.aspx>
18. Larios, Roxana (14/09/2013). Estrato social bajo agrupa al 62.8 %. Prensa Libre. Recuperado el 20/10/2013 de www.prensalibre.com
19. MARN. Política Marco de Gestión Ambiental –GUATEMALA-. Consultado el 9/09/2013 de http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/politica_marco_politicas.pdf
20. Política Forestal de Guatemala. MAGA, PAFG, INAB, CONAP. Consultado el 04/10/2013 de www.segeplan.gob.gt.
21. Rangel, N. (2006). Contribuciones para mejorar la Administración del Parque Nacional Naciones Unidas, Amatitlán, Guatemala. Tesis de Graduación de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables en grado académico de licenciada. USAC, Noviembre 2006. Consulta el 10/09/2013 en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2343.pdf.
22. Secretaría de Planificación y Programación, SEGEPLAN (1999). Política Forestal de Guatemala. pp.5,8,11. Recuperado el 2/9/2013 de www.segeplan.gob.gt/downlods/clearinghouse/politicaspublicas/recursos%20naturales
23. Secaira, E. (2011). Evaluación Intermedia Externa GTF322: Gobernabilidad y Medios de Vida en la Reserva Biósfera Maya. Recuperado el 2/9/2013 de http://stateofthembr.org/Portals/88/Informes/Evaluacion_Medio_Termino_DFID_WCS_GTF322.pdf
24. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2004). Programa de Trabajo Sobre Áreas Protegidas (Programas de Trabajo del CDB) Montreal: Secretaría del Convenio Sobre la Diversidad Biológica. 37 páginas. pp 2-14. Recuperado el 1/09/2013 de www.cdb.int/doc/publications/pa-text-es.pdf

25. URL, IARNA e INGEP (2009). Gestión ambiental y gobernabilidad local. Guatemala. Serie Coediciones IARNA No. 14. ISBN: 99939-976-8-9. 186p: 29 Recuperado el 3/9/2013 de <http://biblio3.url.edu.gt/SinParedes/04/Varias/INGEP-ambiental.pdf>
26. Tomasini, D. Valoración Económica del Ambiente. Departamento de Economía, Desarrollo y Planeamiento Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 29p: 2, Recuperado el 3/9/2013 de <http://www.ucipfg.com>.
27. Pabon-Zamora, L., J. Bezaury, F. León, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, S. Mitchell y N. Dudley, 2008. "Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas". Serie Guía Rápida, editor J. Ervin. Arlington , VA: The Nature Conservancy. 34 p. Recuperado el 2/9/2013 de www.protectedareatools.org.
28. WWF (2012). Informe Planeta Vivo 2012. Recuperado el 2/9/2013 de http://www.wwf.es/noticia/informes_y_publicaciones/informe_planeta_vivo_2012

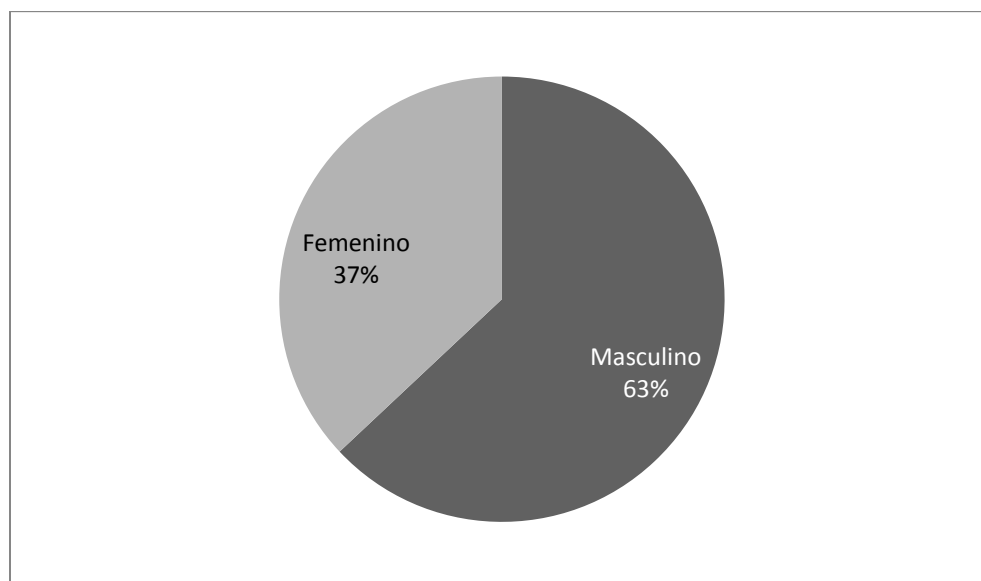
ANEXOS

ANEXO 1
RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE VALORACIÓN CONTINGENTE
(CUADROS Y GRÁFICAS)

CUADRO Y GRÁFICA A-1-1
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
VISITANTES POR GÉNERO

GÉNERO	No.	%
Masculino	168	63
Femenino	99	37
TOTAL	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

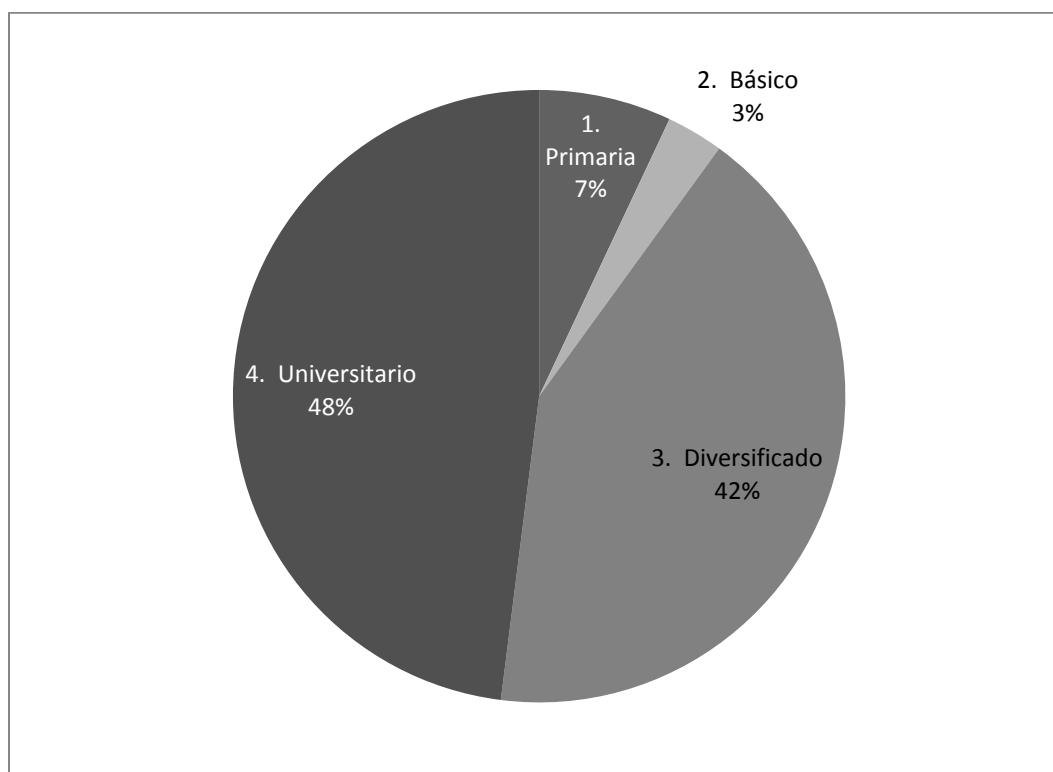


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-2
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
NIVEL EDUCATIVO DE SUS VISITANTES

NIVEL EDUCATIVO	No.	%
1. Primaria	18	7
2. Básico	8	3
3. Diversificado	112	42
4. Universitario	129	48
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

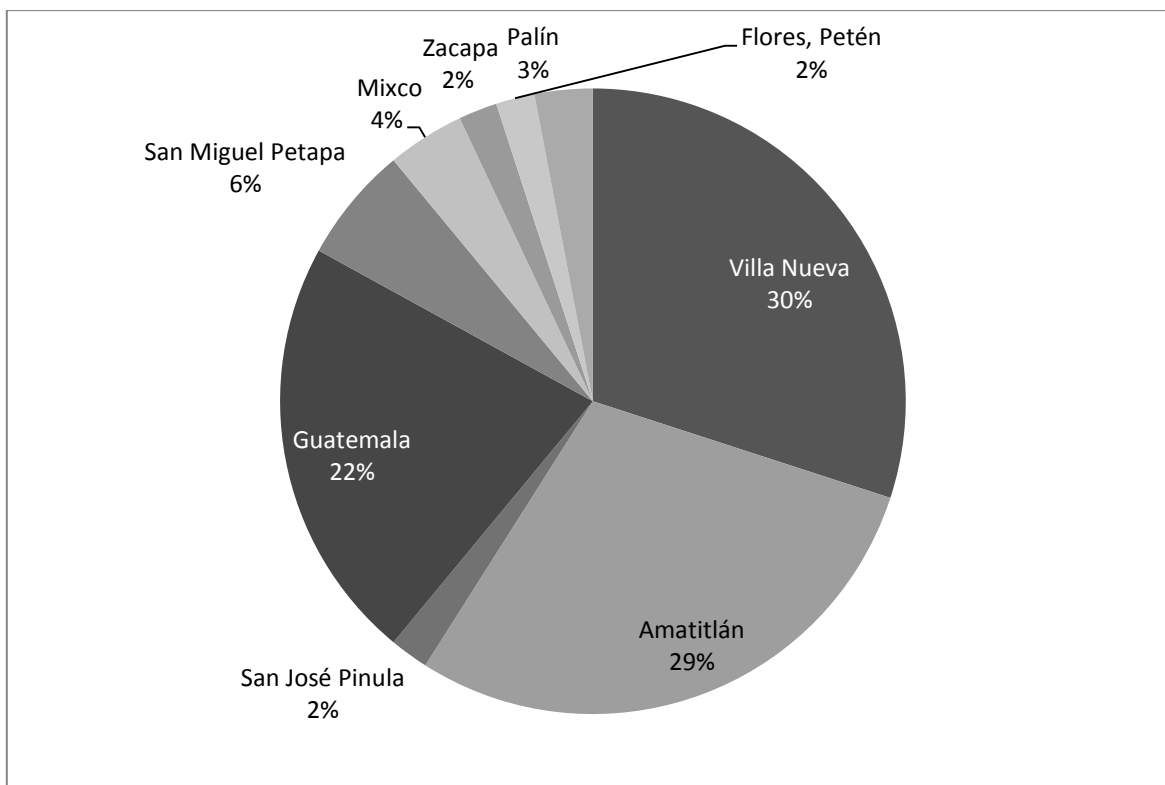


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-3
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
PROCEDENCIA DE SUS VISITANTES

LUGAR DE PROCEDENCIA	No.	%
Villa Nueva	80	30
Amatitlán	79	29
San José Pinula	5	2
Guatemala	59	22
San Miguel Petapa	16	6
Mixco	12	4
Zacapa	4	2
Flores, Petén	4	2
Palín	8	3
TOTAL	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

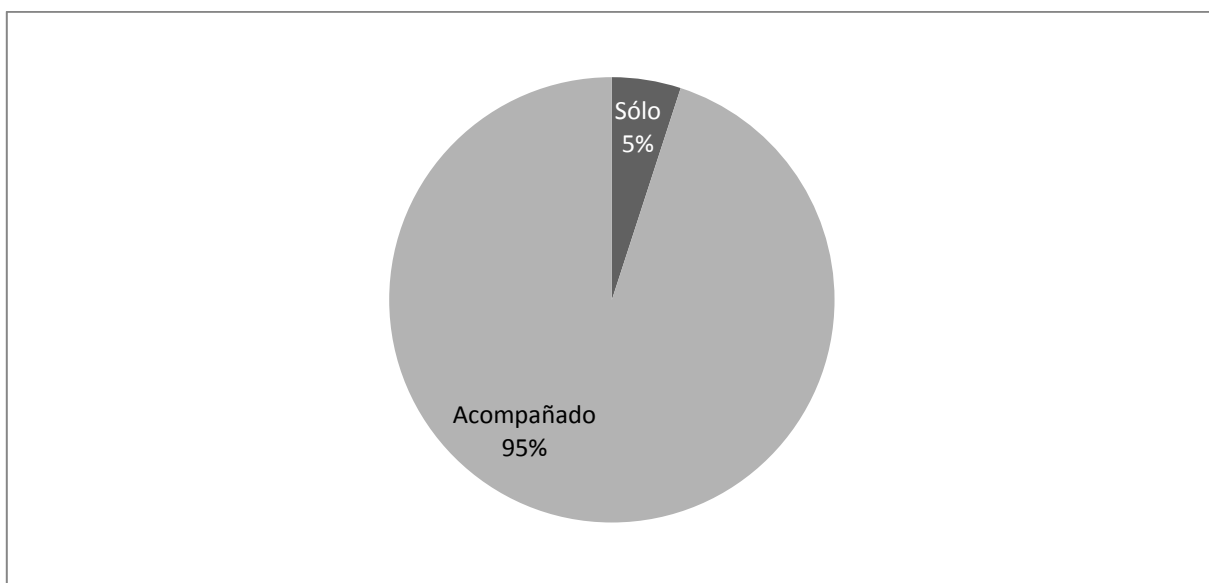


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-4
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
ACOMPAÑAMIENTO DE LOS VISITANTES

TIPO DE COMPAÑÍA	No.	%
Solo	13	5
Acompañado	254	95
TOTAL	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

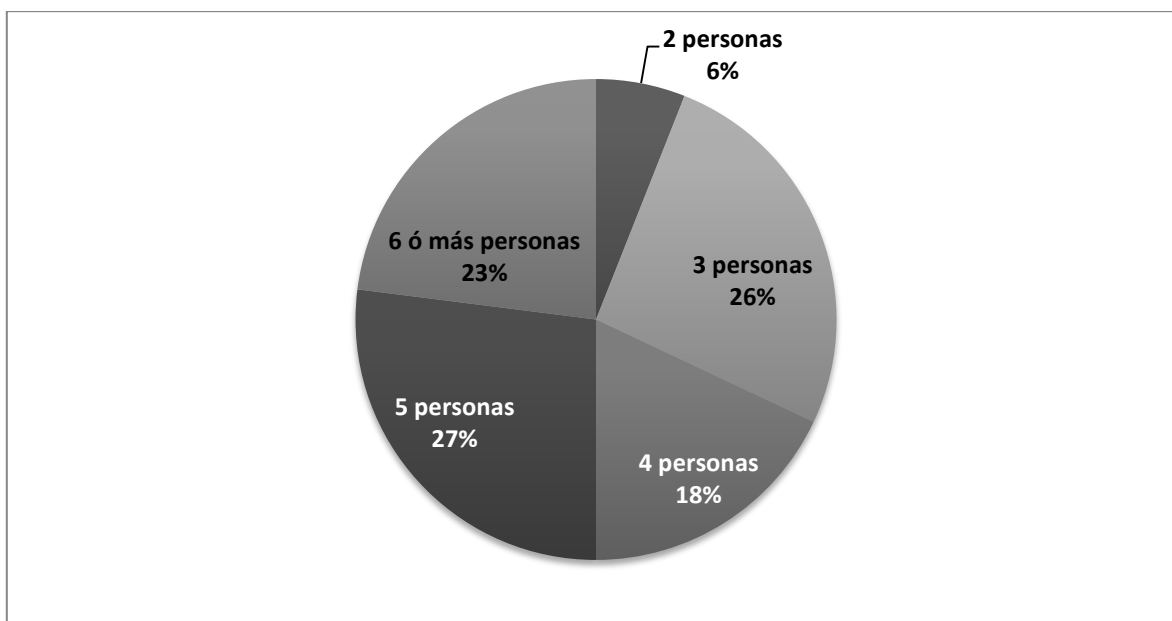


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-5
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
INTEGRANTES DE LOS GRUPOS DE VISITANTES

INTEGRANTES DEL GRUPO	No.	%
2 personas	15	6
3 personas	69	26
4 personas	48	18
5 personas	66	27
6 ó más personas	56	23
Total	254	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

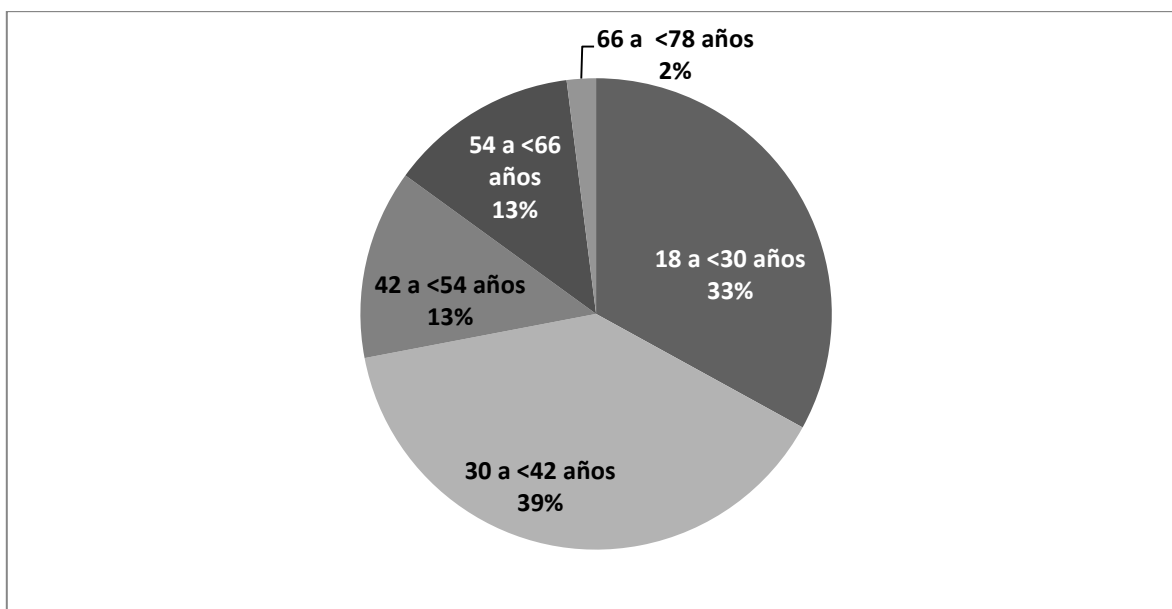


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-6
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
VISITANTES POR RANGOS DE EDAD

EDAD	No.	%
18 a <30 años	87	33
30 a <42 años	103	39
42 a <54 años	36	13
54 a <66 años	36	13
66 a <78 años	5	2
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

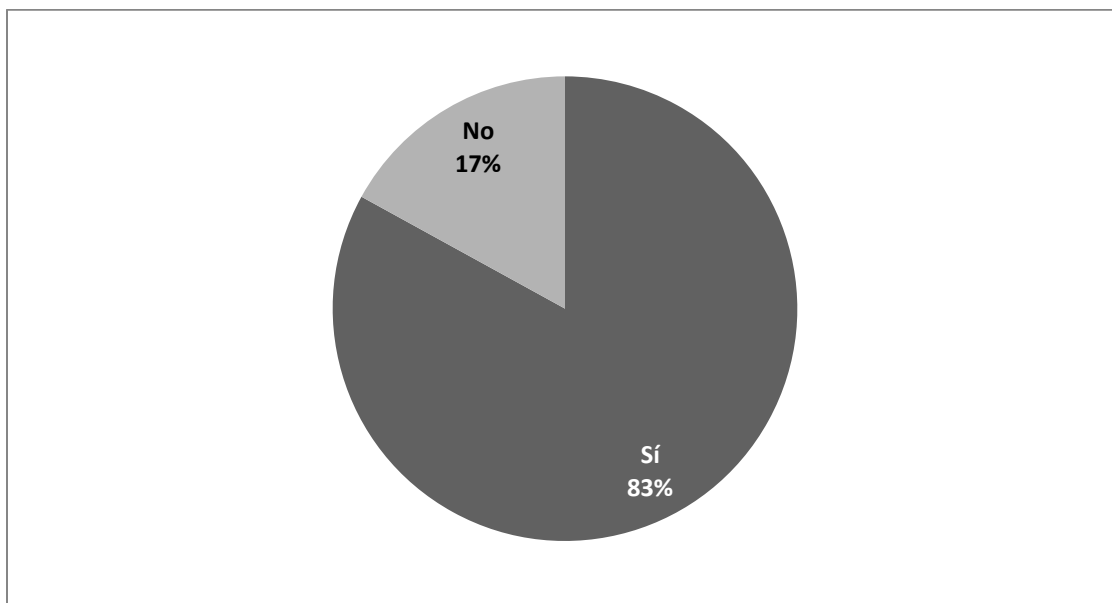


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-7
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
ANTECEDENTES DE VISITA

¿HA VISITADO EL PARQUE?	No.	%
Sí	224	83
No	43	17
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.



Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-8
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
VISITAS REALIZADAS EN ÚLTIMOS SEIS MESES

NÚMERO DE VISITAS	No.	%
Una visita	74	33
Dos visitas	47	21
Tres visitas	41	18
Cuatro visitas	62	28
Total	224	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

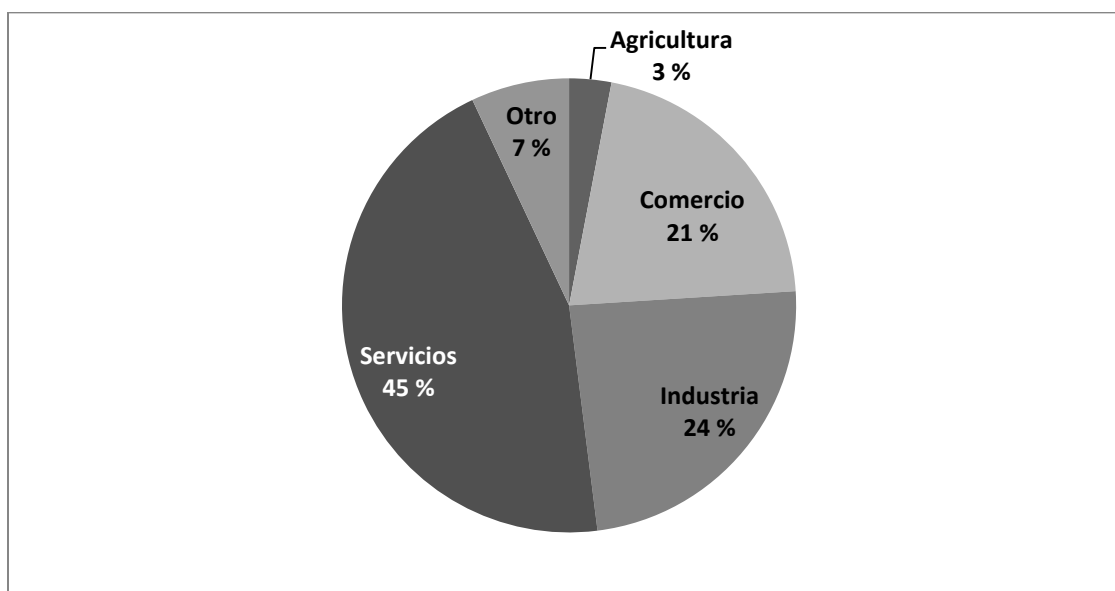


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-9
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
SECTOR DE LA ECONOMÍA DONDE LABORA EL VISITANTE

SECTOR	No.	%
Agricultura	9	3
Comercio	56	21
Industria	65	24
Servicios	120	45
Otro	17	7
TOTAL	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

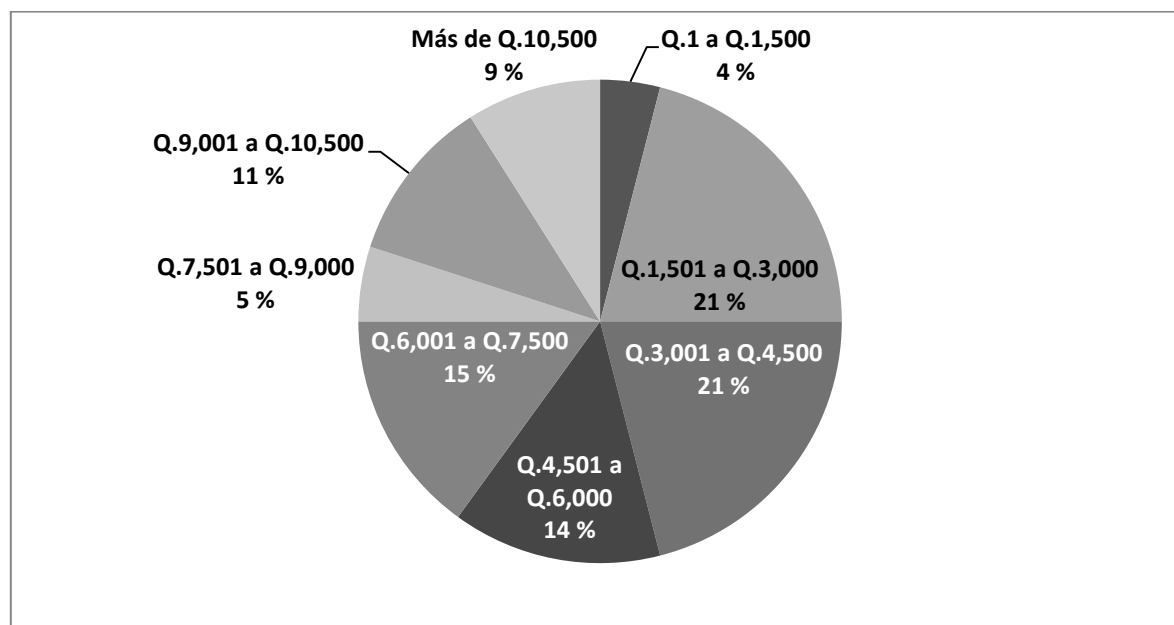


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-10
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
INGRESOS MENSUALES DE LOS VISITANTES

RANGO DE INGRESO	No.	%
Q.1 a Q.1,500	10	4
Q.1,501 a Q.3,000	55	21
Q.3,001 a Q.4,500	57	21
Q.4,501 a Q.6,000	38	14
Q.6,001 a Q.7,500	39	15
Q.7,501 a Q.9,000	13	5
Q.9,001 a Q.10,500	30	11
Más de Q.10,500.00	25	9
TOTAL	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

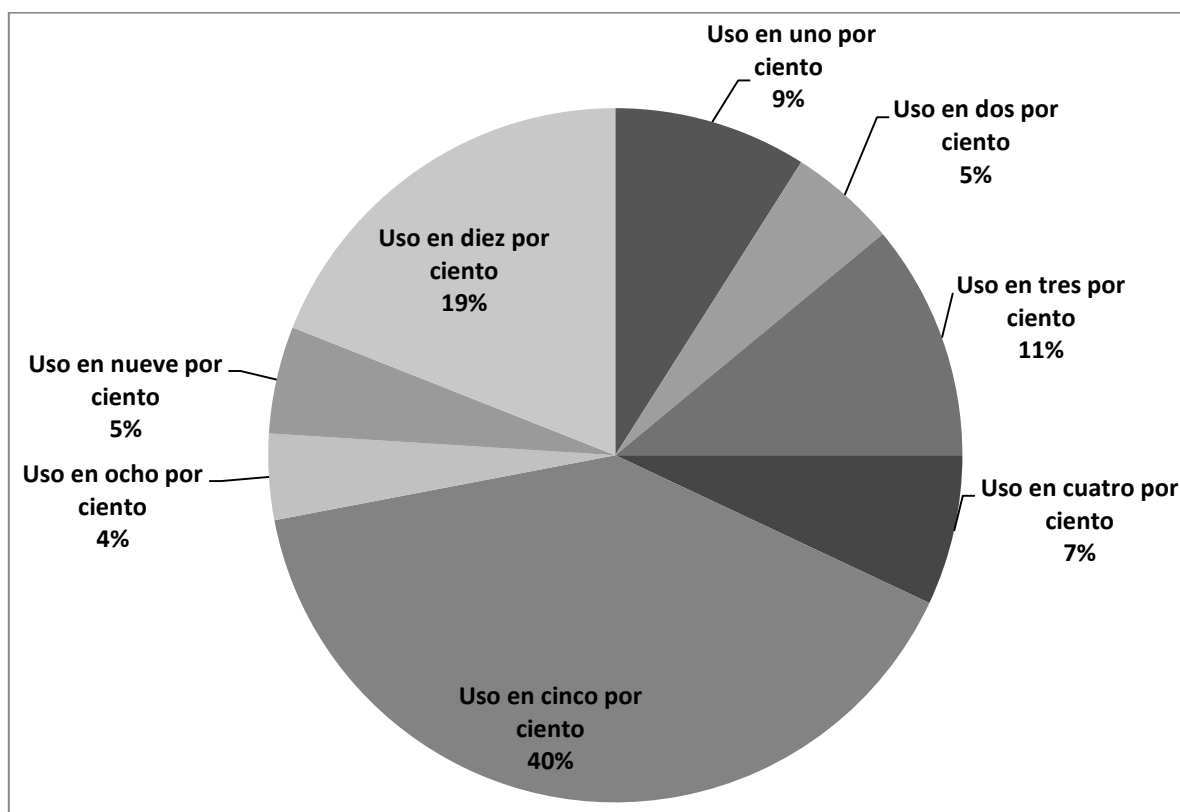


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-11
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
PORCENTAJE DEL PRESUPUESTO ANUAL QUE LOS VISITANTES UTILIZAN PARA
ESPARCIMIENTO

PORCENTAJE DE PRESUPUESTO ANUAL	No.	%
Uso en uno por ciento	23	9
Uso en dos por ciento	13	5
Uso en tres por ciento	30	11
Uso en cuatro por ciento	19	7
Uso en cinco por ciento	106	40
Uso en ocho por ciento	12	4
Uso en nueve por ciento	14	5
Uso en diez por ciento	50	19
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

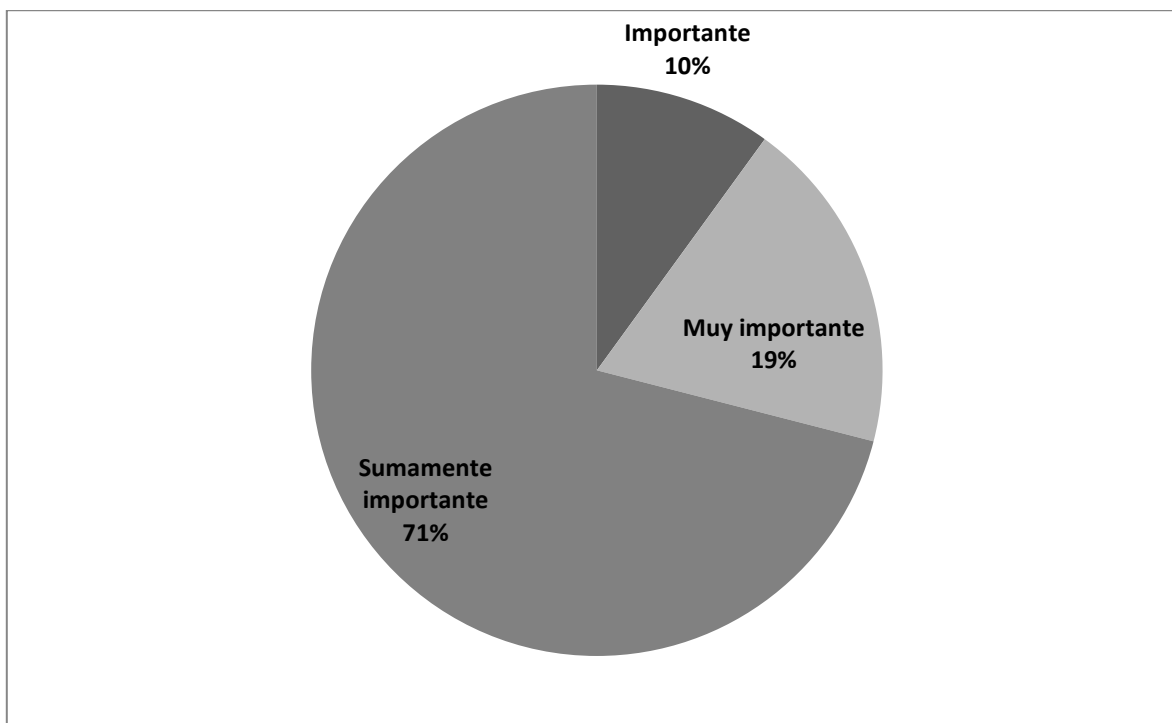


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-12
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
IMPORTANCIA PARA EL VISITANTE DE LOS BENEFICIOS QUE PROPORCIONA EL
AMBIENTE

NIVEL DE IMPORTANCIA	No.	%
Importante	26	10
Muy importante	53	19
Sumamente importante	188	71
Total	267	267

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

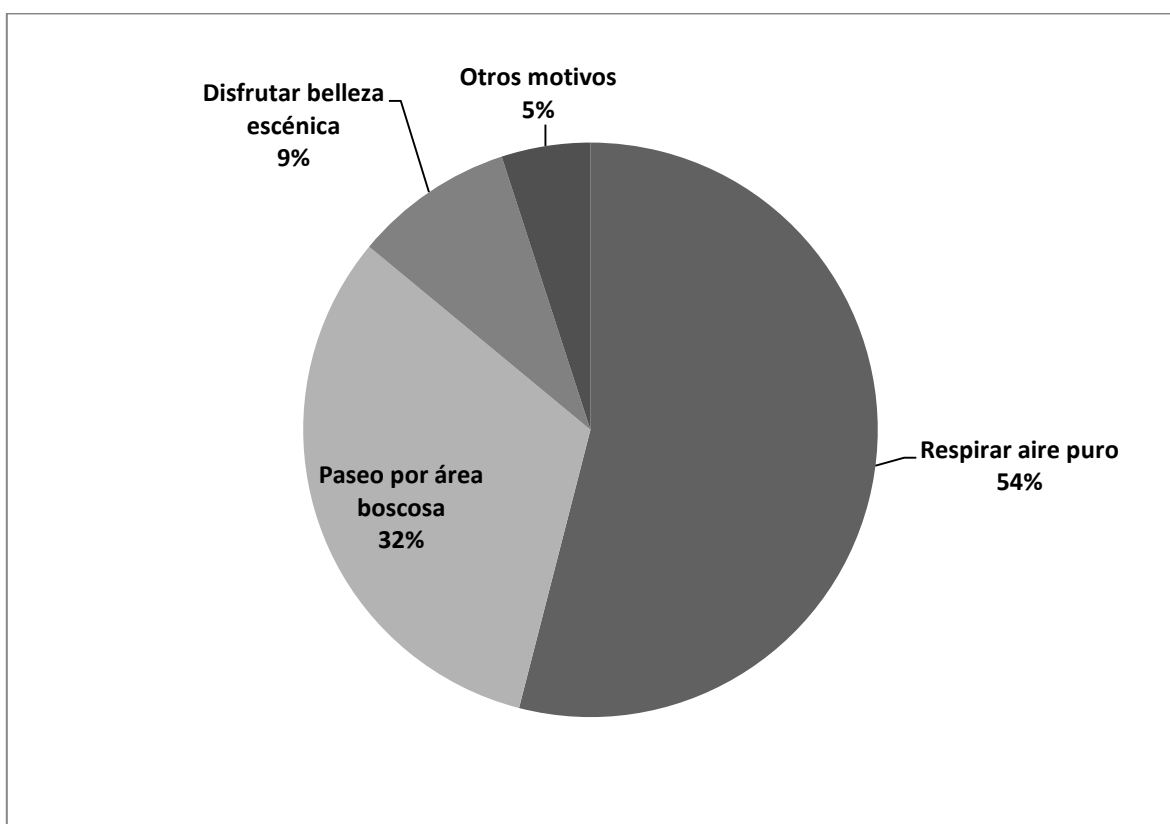


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-13
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
MOTIVO MÁS IMPORTANTE DE VISITA

MOTIVO MÁS IMPORTANTE DE VISITA	No.	%
Respirar aire puro	145	54
Paseo por área boscosa	85	32
Disfrutar belleza escénica	24	9
Otros motivos	13	5
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

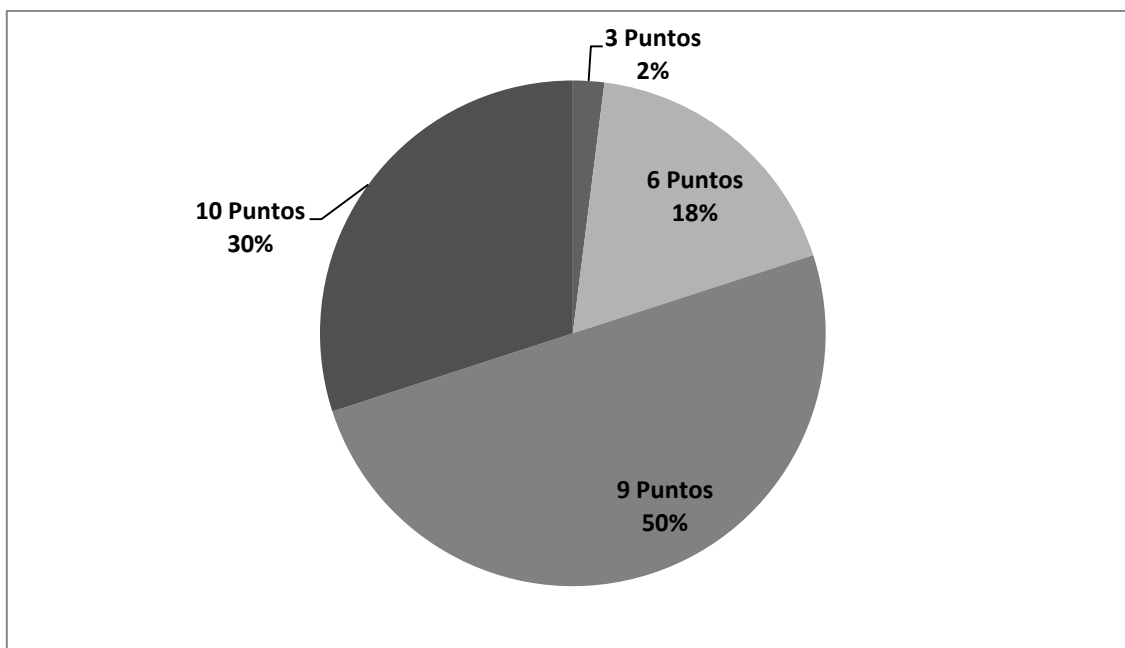


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-14
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
PONDERACIÓN DE LA SATISFACCIÓN ALCANZADA AL VISITAR EL PARQUE

PONDERACIÓN	No.	%
3 Puntos	5	2
6 Puntos	49	18
9 Puntos	134	50
10 Puntos	79	30
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

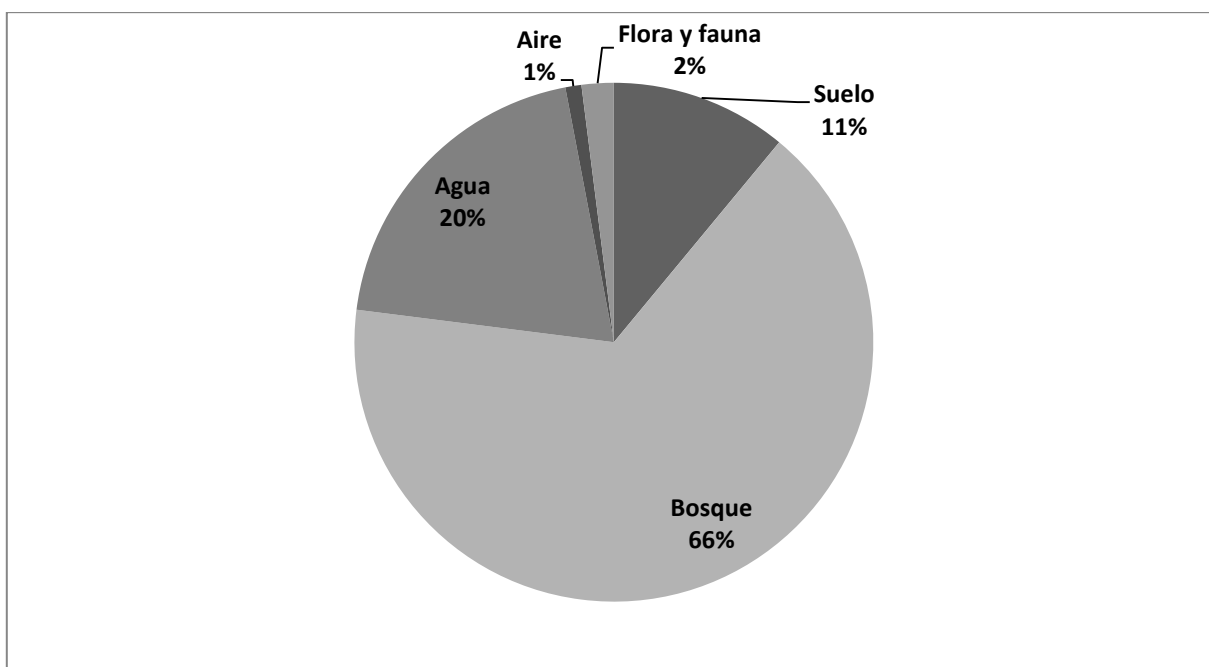


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-15
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
RECURSOS MÁS IMPORTANTES A PROTEGER Y CONSERVAR

TIPO DE RECURSO	No.	%
Suelo	29	11
Bosque	175	66
Agua	54	20
Aire	4	1
Flora y fauna	5	2
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

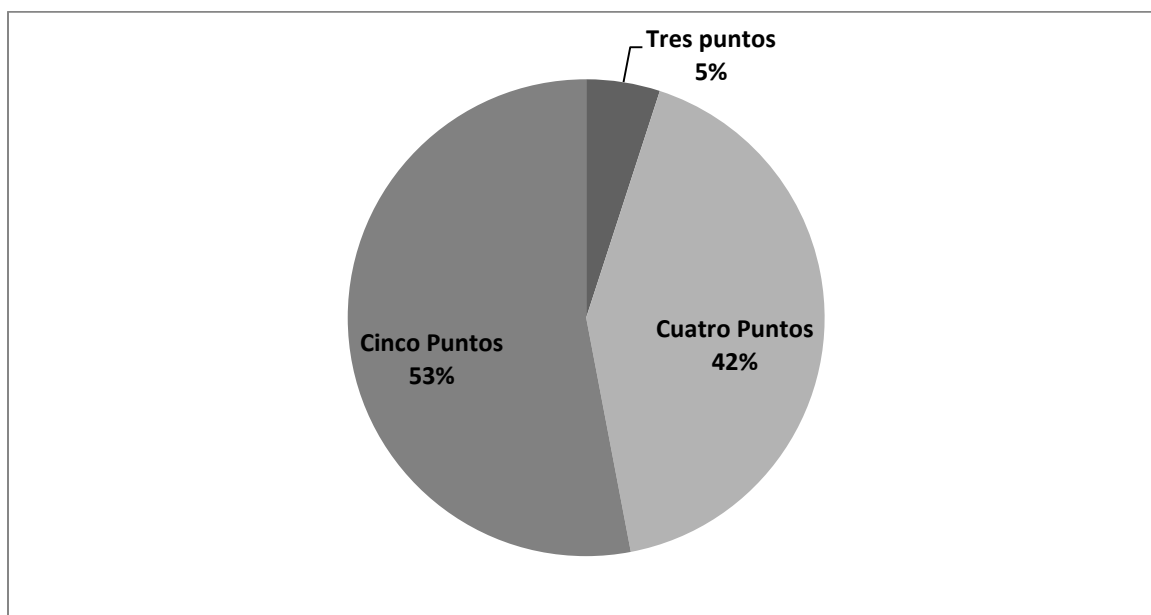


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-16
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
PONDERACIÓN DE LOS VISITANTES A LA GESTIÓN DEL RECURSO BOSQUE

PONDERACIÓN	No.	%
Tres puntos	13	5
Cuatro Puntos	111	42
Cinco Puntos	143	53
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

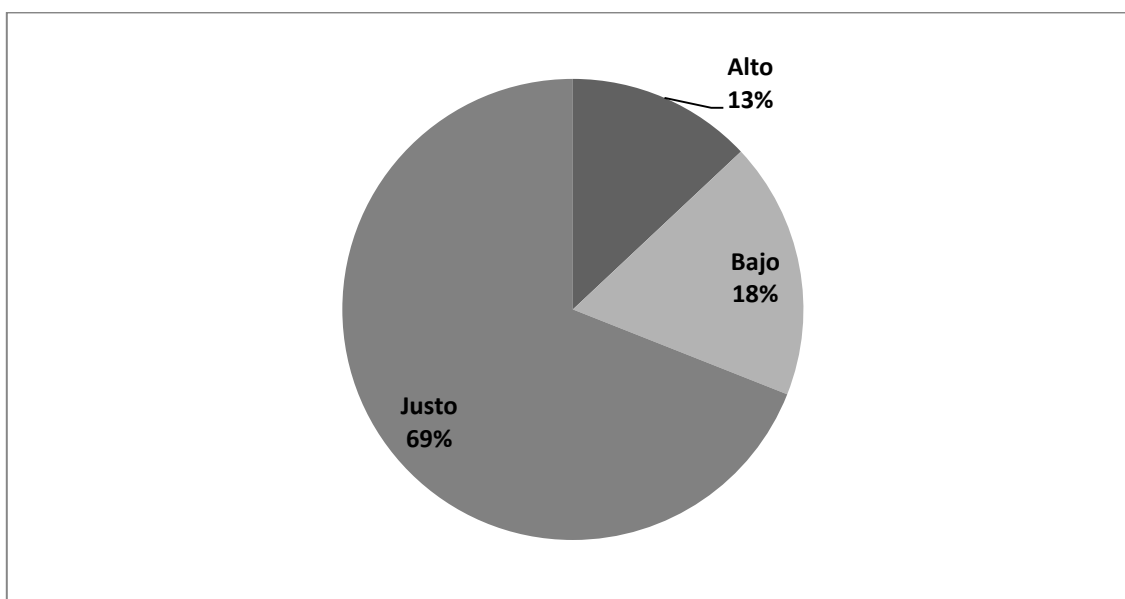


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-17
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
PERCEPCION DE LOS VISITANTES DEL VALOR DE LA TARIFA

NIVEL DE PERCEPCIÓN	No.	%
Alto	35	13
Bajo	48	18
Justo	184	69
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

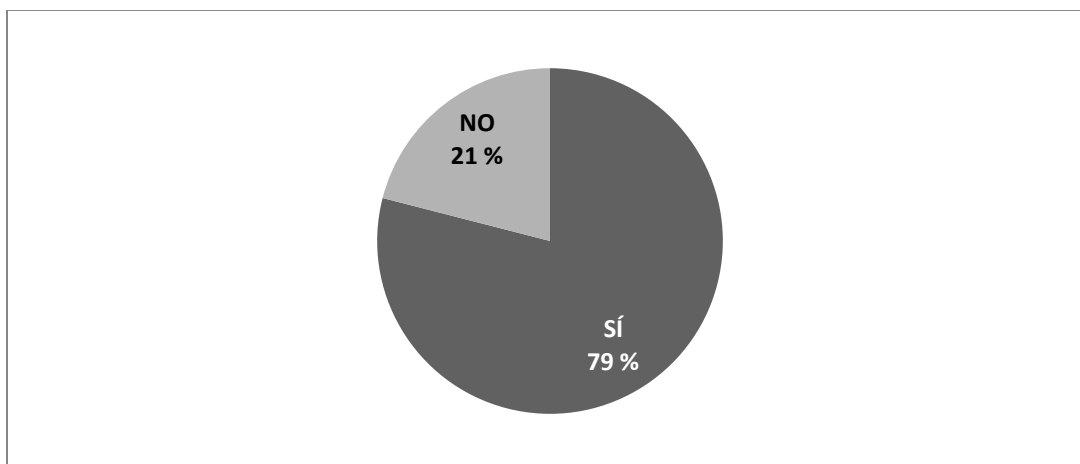


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-18
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
DISPOSICIÓN DEL VISITANTE A PAGAR MÁS DEL VALOR DE LA TARIFA

DISPOSICIÓN A PAGAR MÁS	No.	%
SÍ	212	79
NO	55	21
Total	267	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

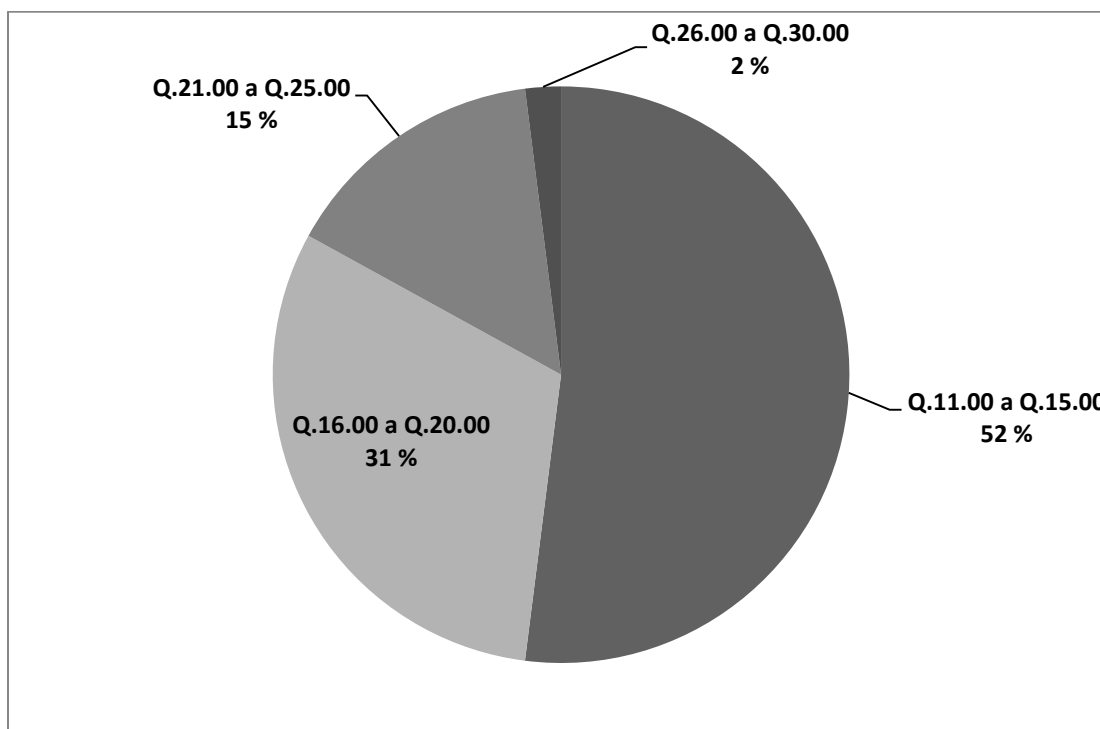


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-19
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
VISITANTES CON DISPOSICIÓN A PAGAR MÁS DEL VALOR DE LA TARIFA

ESCALA DE TARIFA	No.	%
Q.11.00 a Q.15.00	111	52
Q.16.00 a Q.20.00	65	31
Q.21.00 a Q.25.00	32	15
Q.26.00 a Q.30.00	4	2
TOTAL	212	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

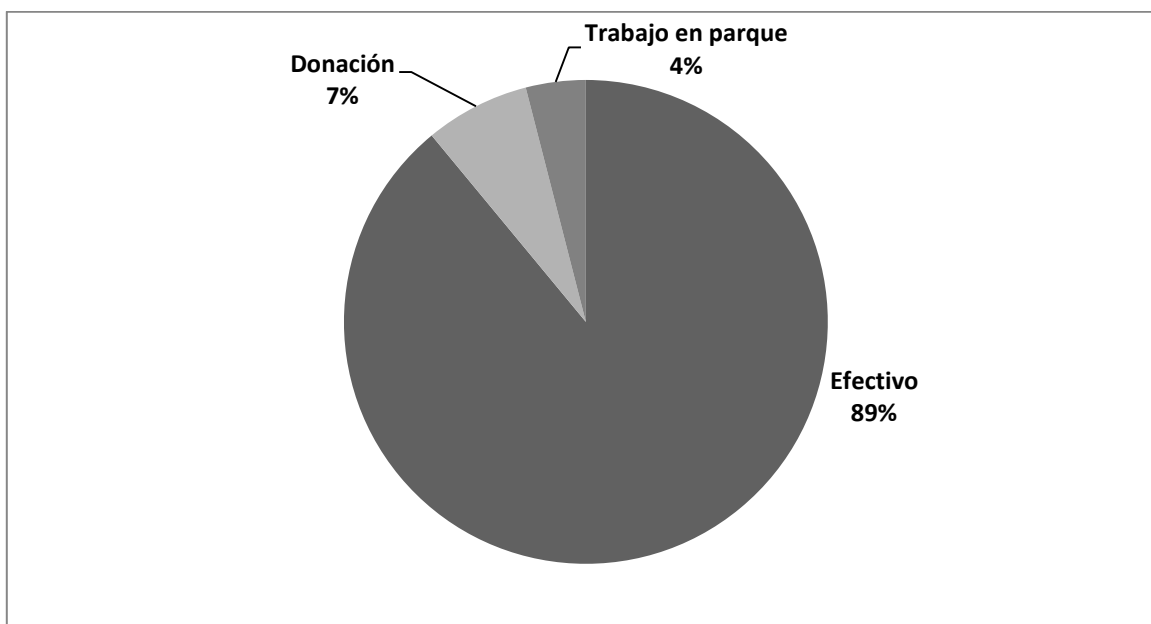


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-20
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
FORMA DE PAGO DEL VALOR DE LA TARIFA

FORMA DE PAGO	No.	%
Efectivo	188	89
Donación	15	7
Trabajo en parque	9	4
Total	212	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

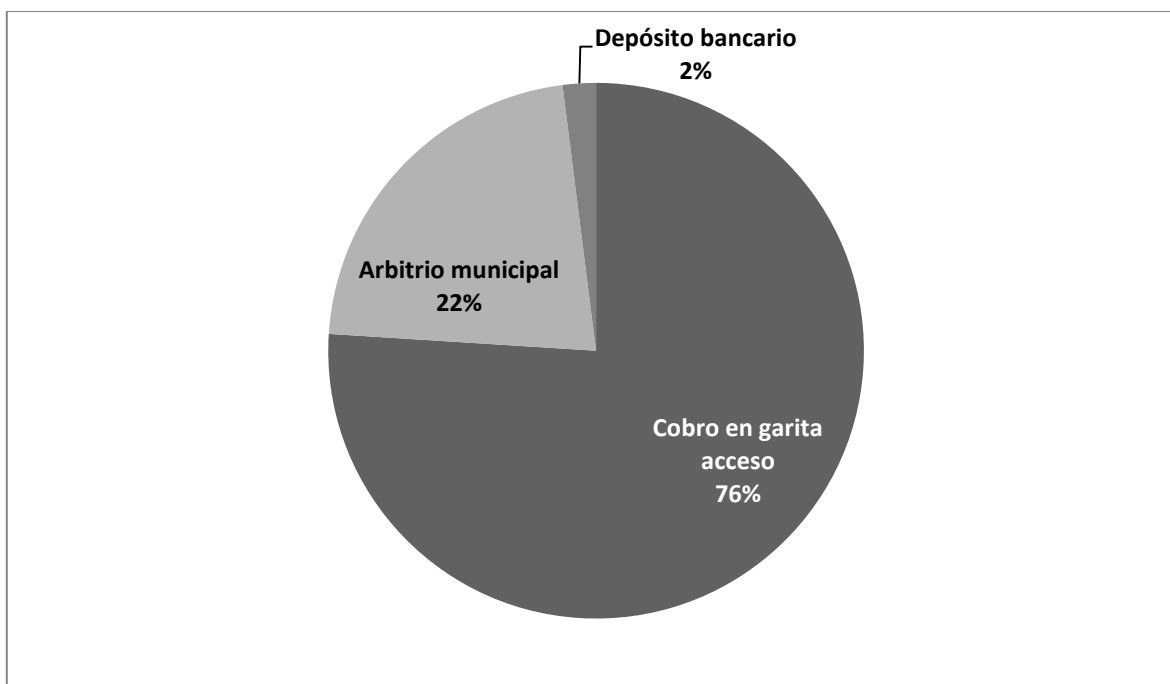


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-21
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
VEHÍCULO DE PAGO DE LA TARIFA

VEHÍCULO DE PAGO	No.	%
Cobro en garita acceso	162	76
Arbitrio municipal	46	22
Depósito bancario	4	2
Total	212	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

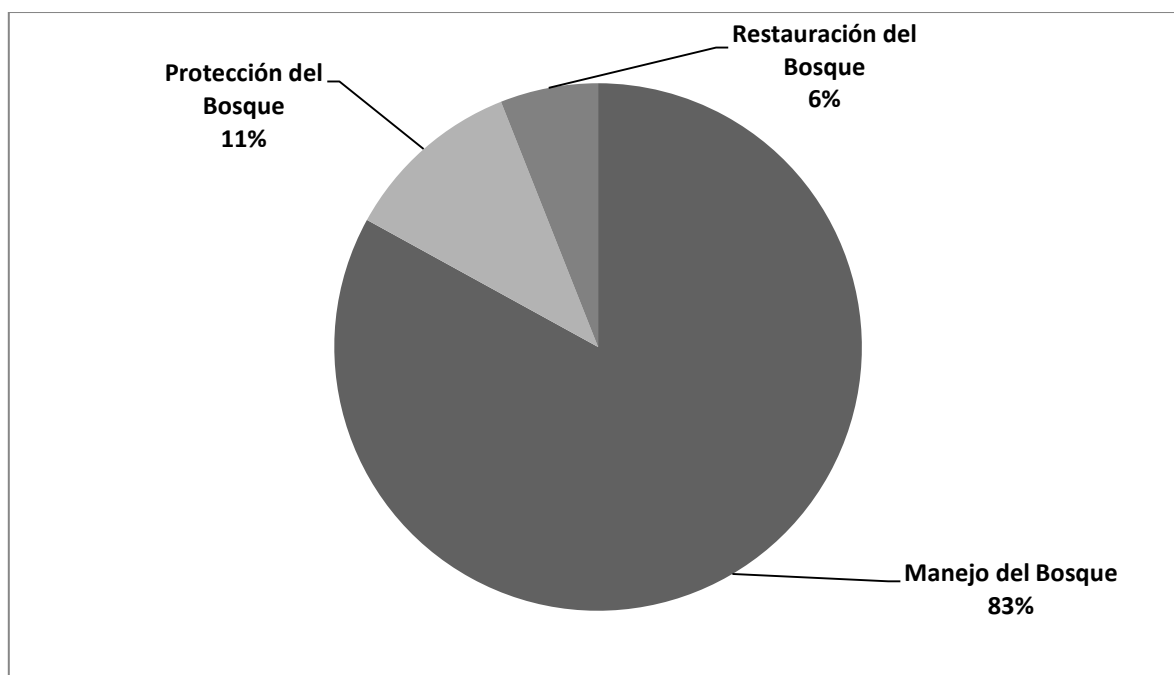


Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

CUADRO Y GRÁFICA A-1-22
PARQUE NACIONAL NACIONES UNIDAS
DESTINO DEL INGRESO DE LA TARIFA

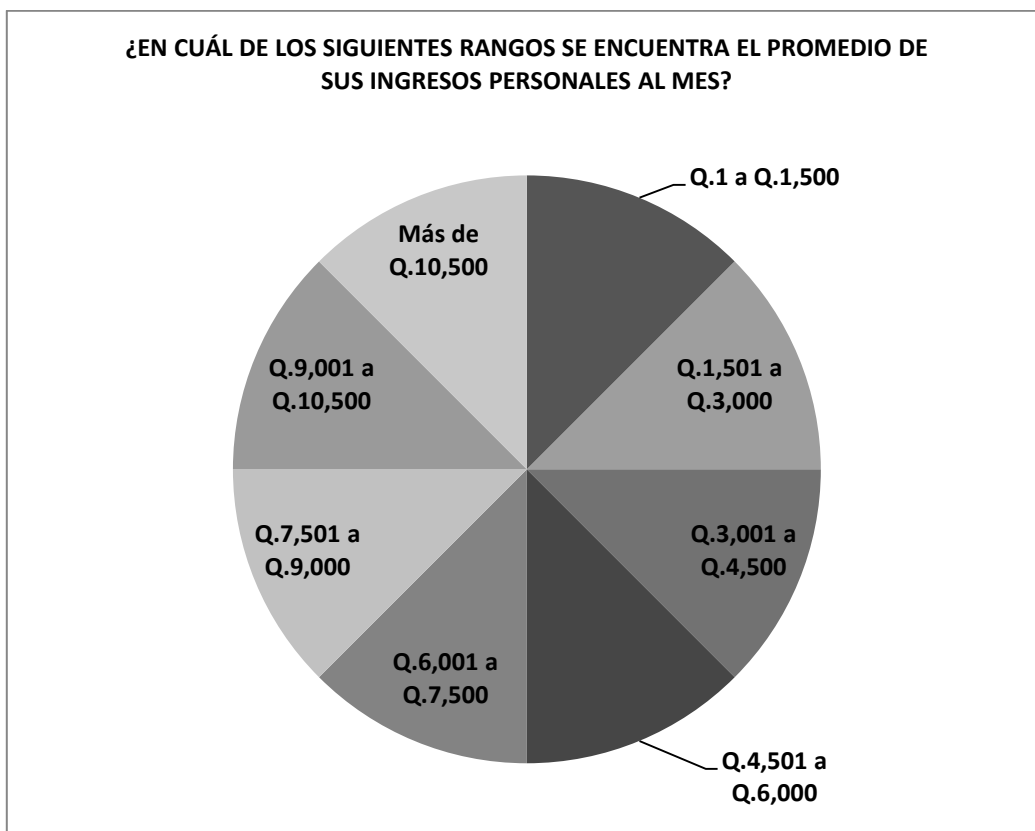
TIPO DE DESTINO	No.	%
Manejo del Bosque	176	83
Protección del Bosque	23	11
Restauración del Bosque	13	6
Total	212	100

Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.



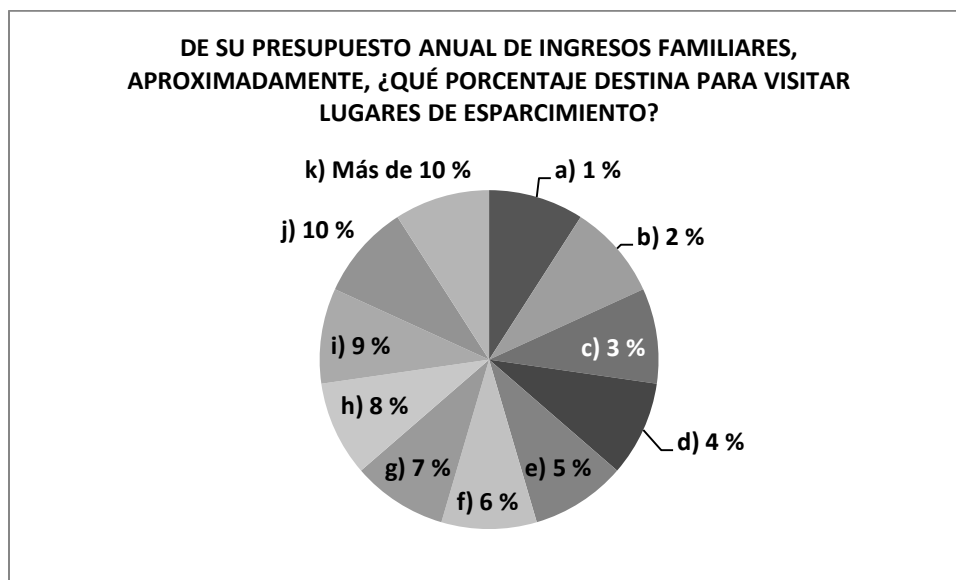
Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

FICHA 1



Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

FICHA 2



Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.

FICHA 3



Fuente: Encuesta de Valoración Contingente, PNNU, meses de julio a septiembre 2013.



ENCUESTA PILOTO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES

I. INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN GENERAL Y OBJETIVOS

Estimado visitante del Parque Nacional Naciones Unidas, buenos días / buenas tardes. Estamos realizando un estudio para la Universidad de San Carlos de Guatemala, sobre el uso de las áreas boscosas de este parque que se desean proteger, restaurar y mantener, en procura de que éstas sean áreas sostenibles de recreación que satisfagan las necesidades de sus visitantes.

Si fuera tan amable, deseamos que nos responda las preguntas contenidas en esta encuesta.

II. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

- 2.01 Género (no preguntar) a) Masculino () b) Femenino ()
- 2.02. Su nivel educativo es:
a) No tiene () b) Primaria () c) Básico ()
d) Diversificado () e) Universitario () f) Otro () (Especifique)_____
- 2.03. ¿Cuál es su lugar de origen?
Aldea _____, Municipio _____, Departamento _____ País: _____
- 2.04. ¿Vino con su familia? a) Sí () Pasar a pregunta 2.05 b) No () Pasar a pregunta 2.06
- 2.05. ¿Cuántas personas integran su grupo familiar, incluyéndose usted?
a) Adultos _____ b) Niños _____ c) Total _____
- 2.06. ¿Cuál es su edad en años?
a) De 18 a menos de 30 (); b) De 31 a menos de 43 (); c) De 43 a menos de 55 ();
d) De 55 a menos de 67 (); e) Más de 67 (); (Especifique)_____
- 2.07. Respecto a los ingresos en su hogar, ¿Cuántas personas colaboran con el ingreso familiar, incluyéndose usted?
a) 1 () b) 2 () c) 3 () d) 4 () e) Más de 4 () (Especifique)_____
- 2.08 ¿En qué sector de la economía se agencia de fondos?
a) Agricultura () b) Comercio () c) Industria () d) Otro () (Especifique)_____
- 2.09. ¿En cuál de los siguientes rangos se encuentra el promedio de sus ingresos personales o familiares al mes?
a) Hasta Q.1,500.00 () (Especifique)_____
b) De Q.1,501 a Q.3,000 ()
c) De Q.3,001 a Q.4,500 ()
d) De Q.4,501 a Q.6,000 ()
e) De Q.6,001 a Q.7,500 ()
f) De Q.7,501 a Q.9,000 ()
g) De Q.9,001 a Q.10,500 ()
h) Más de Q.10,500 () (Especifique)_____

III. USO Y VALORACIÓN

- 3.01. ¿Es primera vez que visita el parque? a) Sí () Pasar a pregunta 3.03 b) No () Pasar a pregunta 3.02
- 3.02. En el último año, ¿cuántas veces visitó el parque? a) 1 () b) 2 () c) 3 () d) Más de 3 () Especifique_____
- 3.03. ¿Desde dónde inició su viaje para llegar a este lugar? Municipio:_____ Departamento:_____
- 3.04. ¿Cuánto tiempo llevó para llegar hasta aquí? (Sin contar otras paradas visitando otros lugares)
- a) Menos de 1 hora () (Especifique)_____
- b) 1 a 3 horas ()
- c) 3 a 4 horas ()
- d) 4 a 5 horas ()
- e) Más de 5 horas () (Especifique)_____
- 3.05. ¿Qué medio de transporte utilizó?
- a) Caminando ()
- b) Transporte público () c) Transporte privado ()
- b1) Autobús () c1) Vehículo automotor ()
- b2) Taxi () c2) Motocicleta ()
- b3) Combinación de los anteriores () c3) Otro () (Especifique)_____
- 3.06. De su presupuesto anual de gastos familiares, aproximadamente ¿qué cantidad de dinero dedica para visitar lugares como éste o para otro tipo de diversión?
- a) Q.1 a Q.500 () b) Q.501 a Q.1,000 () c) Q.1,001 a Q.1,500 ()
- d) Q.1,501 a Q.2,000 () e) Q.2,001 a Q.2,500 () f) Q.2,501 a Q.3,000 ()
- g) Q.3,001 a Q.3,500 () h) Q.3,501 a Q.4,000 () i) Más de Q.4,000 () (Especifique)_____
- 3.07. Al evaluar los motivos de su visita a este lugar, jerarquícelos, iniciando con 1 como el motivo más importante, 2 el siguiente en grado de importancia y así sucesivamente.
- a) Caminar ()
- b) Practicar deporte. () (Especifique)_____
- c) Disfrutar de la belleza escénica ()
- d) Respirar aire puro ()
- e) Observar los árboles, plantas y animales ()
- f) Investigar o buscar productos del bosque ()
- g) Otros motivos () (Especifique)_____
- h) No sabe / No responde ()
- 3.08. ¿Cuánto tiempo estuvo usted y/o su familia en este lugar?
- a) 1 hora () b) 1 – 2 horas () c) 2 – 4 horas () d) Más de 4 horas () (Especifique)_____
- 3.09. ¿Cómo evaluaría la satisfacción generada por la visita al parque?
- a) Si le asignara puntaje de 1 a 10, asumiendo que 10 es excelente, ¿en qué escala ubicaría la satisfacción?
- 1) 1 a 3 puntos () 2) 4 a 6 puntos () 3) 7 a 9 puntos () 4) 10 puntos ()
- b) ¿Volvería a visitar este parque?
- 1) Sí () 2) No ()
- ¿Por qué? _____

3.10 Con respecto a la evaluación ambiental del parque:

- a) ¿Qué grado de importancia le da usted al ambiente?
 1) Importante () 2) Muy importante () 3) Sumamente importante ()
- b) Seleccione cinco de los usos que para usted son los más importantes en el parque, asignando puntaje de 1 al uso más importante; 2 al siguiente en importancia, y así sucesivamente.
 1) Respirar aire puro () 2) Disfrutar área boscosa () 3) Disfrute de belleza escénica ()
 4) Practicar actividades religiosas () 5) Descanso placentero () 6) Práctica de deporte extremo ()
 7) Festejos familiares () 8) Investigaciones () 9) Área de juegos ()
 10) Otro () (Especifique)_____
- c) ¿Considera importante la protección y restauración del área boscosa?
 1) Sí () 2) No () ¿Por qué? _____

3.11 En general, ¿Cómo considera el valor pagado por ingresar al parque?

- a) Alto () b) Bajo () c) Justo () ¿Por qué? _____

3.12 ¿Estaría dispuesto a pagar más de lo que pagó por ingresar al parque?

- a) Sí () Pasar a pregunta 3.13 b) No () (FIN DE LA ENCUESTA)

3.13 ¿Cuál sería la forma de pago?

- a) En efectivo () b) Trabajo en el parque () c) Donación ()
 d) Otra () (Especifique)_____

3.14 ¿Hasta qué monto estaría dispuesto a pagar? Q. _____

3.15 ¿Para qué considera conveniente destinar el pago?

- a) Manejo, protección y restauración de área boscosa () b) Seguridad () c) Limpieza ()
 d) Mejorar parqueos () e) Mejorar sanitarios () f) Red agua potable ()
 g) Otra () (Especifique)_____

3.16 ¿Cuál sería el vehículo de pago?

- a) Cobro por entrada, en garita de acceso () b) Depósito bancario por el valor de entrada ()
 c) Arbitrio municipal () d) Impuesto para conservación de parques nacionales e) Otro () Especifique_____

3.17 ¿Quién considera que debe ser la persona jurídica, entidad u organización que debe encargarse de recibir el pago?

- a) Fundación Defensores de la Naturaleza () b) CONAP () c) MAGA ()
 d) MARN () e) Municipalidad () f) Otra () Especifique_____

FIN DE LA ENCUESTA: Muchas Gracias por su tiempo empleado en proporcionar esta información.

IV. DATOS DE CONTROL

Encuestador _____ Fecha _____



ENCUESTA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES

I. INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN GENERAL Y OBJETIVOS DE LA ENCUESTA

Estimado visitante del Parque Nacional Naciones Unidas, buenos días / buenas tardes. Estamos realizando un estudio para la Universidad de San Carlos de Guatemala, sobre el uso de las áreas boscosas de este parque que se desean proteger, restaurar y mantener, en procura de que éstas sean áreas sostenibles de recreación que satisfagan las necesidades de sus visitantes.

Si fuera tan amable, deseamos que nos responda las preguntas contenidas en esta encuesta.

II. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

- 2.1 Género (no preguntar) a) Masculino () b) Femenino ()
- 2.2 Su nivel educativo es:
a) No tiene () b) Primaria () c) Básico ()
d) Diversificado () e) Universitario () f) Otro () (Especifique) _____
- 2.3 ¿De dónde nos visita?
Aldea _____, Municipio _____, Departamento _____ País: _____
- 2.4 ¿Vino con su familia? a) Sí () Pasar a pregunta 2.5 b) No () Pasar a pregunta 2.6
- 2.5 ¿Cuántos miembros le acompañan, incluyéndose usted?
a) 2 () b) 3 () c) 4 () d) 5 () e) Más de 5 () (Especifique) _____
- 2.6 ¿Cuál es su edad en años?
a) De 18 a menos de 30 (); b) De 31 a menos de 43 (); c) De 43 a menos de 55 ();
d) De 55 a menos de 67 (); e) Más de 67 (); (Especifique) _____
- 2.7 ¿En qué sector de la economía se agencia de fondos?
a) Agricultura () b) Comercio () c) Industria () d) Servicios () e) Otro (Especifique) _____
- 2.8 ¿En cuál de los siguientes rangos se encuentra el promedio de sus ingresos personales al mes? **Ver ficha 1.**
a) Hasta Q.1,500.00 () (Especifique) _____
b) De Q.1,501 a Q.3,000 ()
c) De Q.3,001 a Q.4,500 ()
d) De Q.4,501 a Q.6,000 ()
e) De Q.6,001 a Q. 7,500 ()
f) De Q.7,501 a Q. 9,000 ()
g) De Q.9,001 a Q.10,500 ()
h) Más de Q.10,500 () (Especifique) _____

III. USO Y VALORACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE

- 3.1 ¿Qué nivel de importancia representa para usted los beneficios que le brinda el ambiente?
a) Poco importante () b) Importante () c) Muy importante () d) Sumamente importante ()
- 3.2 ¿Es primera vez que visita el parque? a) Sí () Pasar a pregunta 3.4 b) No () Pasar a pregunta 3.3
- 3.3 En los últimos seis meses, ¿cuántas veces visitó el parque?
a) 1 () b) 2 () c) 3 () d) Más de 3 () Especifique _____
- 3.4 De su presupuesto anual de ingresos familiares, aproximadamente ¿qué porcentaje destina para visitar lugares de esparcimiento? **Ver ficha 2.**
a) 1% () b) 2% () c) 3% () d) 4% () e) 5% () f) 6% () g) 7% ()
h) 8% () i) 9% () j) 10% () k) Más del 10% () (Especifique) _____

- 3.5 En orden de importancia, ¿qué usos motivaron su visita al parque? Mencione únicamente dos, asignando ponderación de 1 al más importante y 2 al segundo en importancia.
- a) Respirar aire puro () b) Pasear por el área boscosa ()
 c) Disfrutar la belleza escénica () d) Practicar deporte () (Especifique) _____
 e) Otro () (Especifique) _____
- 3.6 En términos de satisfacción, ¿cómo calificaría su estancia en el parque, siendo 10 el mejor puntaje?
 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8 () 9 () 10 ()
- 3.7 ¿Volvería a visitar el parque? a) Sí () b) No ()
 ¿Por qué? _____
- 3.8 En orden de importancia, de 1 a 5, siendo 1 el más importante, 2 el siguiente en importancia y así, sucesivamente, ¿qué recursos naturales deben protegerse y conservarse en el área del parque? **Ver ficha 3.**
- a) Recursos Renovables
 a₁) Suelo () a₂) Bosque () a₃) Agua () a₄) Aire () a₅) Flora y fauna () a₆) Otro () (Especifique) _____
 b) Recursos no Renovables: b₁) Cantera de piedra ()

IV. GESTIÓN DEL ÁREA BOSCOSA

- 4.1 En relación al Bosque, asignando puntaje de 1 a 5, siendo 5 el mejor, ¿cómo calificaría esa área del parque?
 a) 1 () b) 2 () c) 3 () d) 4 () e) 5 ()
- 4.2 Considerando su nivel de ingresos, ¿Qué percepción tiene del valor de la tarifa?
 a) Alto () b) Bajo () c) Justo () ¿Por qué? _____
- 4.3 ¿Estaría dispuesto a pagar más de lo que pagó por ingresar al parque?
 a) Sí () Pasar a literal c) b) No () (FIN DE LA ENCUESTA) ¿Por qué? _____
 c) ¿Hasta qué monto estaría dispuesto a pagar?
 C₁) Q.11 – Q.15 () C₂) Q.16 – Q.20 () C₃) Q.21 – Q.25 () C₄) Q.26 – Q.30
 C₅) Q.31 – Q.35 () C₆) Más de Q.36 () (Especifique) _____
- 4.4 ¿Cuál sería la forma y frecuencia de pago?
 a) En efectivo () _____ b) Donación () _____
 c) Trabajo en el parque () _____ d) Otra () (Especifique) _____
- 4.5 ¿Cuál sería el vehículo de pago?
 a) Cobro por entrada, en garita de acceso para uso de la administración del parque ()
 b) Depósito bancario a favor de la administración del parque, por el valor de entrada ()
 c) Arbitrio municipal cuota anual, pagadera al principio de cada año en Amatitlán o Villa Nueva ()
 d) Aportación a fondo de conservación de bosques en:
 d₁) CONAP () d₂) MAGA () d₃) MARN () d₄) Otra () Especifique _____
- 4.7 ¿Qué destino del bosque considera que debe ser el más importante a financiar con el ingreso proveniente del pago?
 a) Manejo del bosque () b) Protección del bosque ()
 c) Restauración de bosque () d) Otra () (Especifique) _____
- 4.8 ¿Quién considera que debe ser la persona jurídica, entidad u organización que debe encargarse de recibir y administrar el pago?
 a) Fundación Defensores de la Naturaleza () b) CONAP () c) MAGA ()
 d) MARN () e) Municipalidad () f) Otra () Especifique _____

FIN DE LA ENCUESTA: Muchas Gracias por su tiempo empleado en proporcionar esta información.

Observaciones _____

V. DATOS DE CONTROL

Encuestador _____

Fecha _____

ANEXO 2

PNNU: PRESUPUESTO DE GASTOS, PROGRAMA PILOTO DE REFORESTACIÓN 2014-2017

SEGUNDO SEMESTRE 2014 NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD	HECTÁREAS	OBJETIVOS	PERÍODO	COSTO (en Q.)		META
				UNITARIO	TOTAL	
1. Preventiva						
Programa charlas motivacionales para visitantes fin de semana		48 charlas	Julio-Diciembre	1,000.00	48,000.00	Impartir 2 charlas cada fin de semana
Programa de capacitación a personal PNNU		3 capacitaciones	Julio-Diciembre	1,500.00	4,500.00	100 % del personal capacitado.
Programa de capacitación para maestros centros educativos		3 capacitaciones	Julio-Diciembre	5,250.00	15,750.00	Capacitar a 150 maestros.
2. Aplicación de propuesta						
Plan Piloto de reforestación.	15	Reforestación	Julio-Diciembre	8,635/ha	129,525.00	Incremento neto 11 ha bosque
Subtotal					197,775.00	
3. Gastos imprevistos, 10 % subtotal					19,777.50	
TOTAL					217,552.50	

AÑO 2015 NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD	HECTÁREAS	OBJETIVOS	PERÍODO	COSTO (en Q.)		META
				UNITARIO	TOTAL	
1. Preventiva						
Programa charlas motivacionales para visitantes fin de semana		96 charlas	Enero-Diciembre	1,000.00	96,000.00	Impartir 2 charlas cada fin de semana
Programa de capacitación a personal PNNU		6 capacitaciones	Enero-Diciembre	1,500.00	9,000.00	100 % del personal capacitado.
Programa de capacitación para maestros centros educativos		6 capacitaciones	Enero-Diciembre	5,250.00	31,500.00	Capacitar a 300 maestros.
2. Mantenimiento						
Mantenimiento de área reforestada año 2014	11	Mantenimiento	Enero-Diciembre	2,022.00	22,242.00	11 Hectáreas mínimo obtenidas por reforestación en el año anterior.
3. Aplicación de Propuesta.						
Plan Piloto de reforestación.	17	Reforestación	Enero-Diciembre	8,635/ha	146,795.00	Incremento neto 13 ha bosque
Subtotal					305,537.00	
4. Gastos Imprevistos 10 % subtotal					30,553.70	
TOTAL					336,090.70	

AÑO 2016 NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD	HECTÁREAS	OBJETIVOS	PERÍODO	COSTO (en Q.)		META
				UNITARIO	TOTAL	
1. Preventiva						
Programa charlas motivacionales para visitantes fin de semana		96 charlas	Enero-Diciembre	1,000.00	96,000.00	Impartir 2 charlas cada fin de semana
Programa de capacitación a personal PNNU		6 capacitaciones	Enero-Diciembre	1,500.00	9,000.00	100 % del personal capacitado.
Programa de capacitación para maestros centros educativos		6 capacitaciones	Enero-Diciembre	5,250.00	31,500.00	Capacitar a 300 maestros.
2. Mantenimiento						
Mantenimiento de área reforestada año 2014-2015	24	Mantenimiento	Enero-Diciembre	2,022.00	48,528.00	24 Hectáreas mínimo obtenidas por reforestación años 2014 y 2015
3. Aplicación de Propuesta.						
Plan Piloto de reforestación.	19	Reforestación	Enero-Diciembre	8,635/ha	164,065.00	Incremento neto 14 ha bosque
Subtotal					349,093.00	
4. Gastos Imprevistos 10 % subtotal					34,909.30	
TOTAL					384,002.30	

AÑO 2017 NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD	HECTÁREAS	OBJETIVOS	PERÍODO	COSTO (en Q.)		META
				UNITARIO	TOTAL	
1. Preventiva						
Programa charlas motivacionales para visitantes fin de semana		96 charlas	Enero-Diciembre	1,000.00	96,000.00	Impartir 2 charlas cada fin de semana
Programa de capacitación a personal PNNU		6 capacitaciones	Enero-Diciembre	1,500.00	9,000.00	100 % del personal capacitado.
Programa de capacitación para maestros centros educativos		6 capacitaciones	Enero-Diciembre	5,250.00	31,500.00	Capacitar a 300 maestros.
2. Mantenimiento						
Mantenimiento de área reforestada años 2014-2016	38	Mantenimiento	Enero-Diciembre	2,022.00	76,836.00	38 Hectáreas mínimo obtenidas por reforestación años 2014, 2015 y 2016.
3. Aplicación de Propuesta.						
Plan Piloto de reforestación.	20.73	Reforestación	Enero-Diciembre	8,635/ha	179,003.55	Incremento neto 16.73 ha bosque
Subtotal					392,339.55	
4. Gastos Imprevistos 10 % subtotal					39,233.96	
TOTAL					431,573.51	

ANEXO 2-A
NECESIDADES DE INVERSIÓN PARA ALCANZAR LAS METAS DEL ODM7

CUADRO 2-A-1

SUPERFICIE A DOTAR Y MANEJAR CON CUBIERTA FORESTAL PARA ALCANZAR LA META ESTABLECIDA PARA EL AÑO 2015, EN ha

RUBRO/AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL	PROMEDIO/ha
Plantaciones (1)	15,205.00	20,679.00	28,123.00	38,247.00	52,016.00	70,742.00	-	225,012.00	37,502.00
Bosques productivos (2)	2,096.00	2,599.00	3,222.00	3,996.00	4,954.00	6,144.00	7,618.00	30,629.00	4,375.57
Bosques de protección (2)	18,068.00	22,043.00	26,893.00	32,809.00	40,027.00	48,833.00	59,576.00	248,249.00	35,464.14
TOTAL	35,369.00	45,321.00	58,238.00	75,052.00	96,997.00	125,719.00	67,194.00	503,890.00	71,984.29

Fuente: URL-IARNA y SEGEPLAN (2009). Cuadro 24. Análisis del cumplimiento del objetivo de desarrollo del milenio relativo a la "Sostenibilidad del Medio Ambiente" en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015.

(1) Incluye actividades de forestación y reforestación asociadas directamente a la reposición de cobertura forestal.

(2) Actividades ligadas a la reforestación evitada a través del manejo y conservación de bosques naturales de producción y de protección.

CUADRO 2-A-2.

COSTO ANUAL REQUERIDO PARA ALCANZAR LA META DE SUPERFICIE CUBIERTA CON BOSQUE EN EL AÑO 2015. EN QUETZALES CORRIENTES.

RUBRO/AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL	PROMEDIO/AÑO
Plantaciones (1)	141,311,000.00	181,163,000.00	240,453,000.00	322,666,000.00	436,126,000.00	593,135,000.00	325,620,000.00	2,240,474,000.00	320,067,714.29
Bosques productivos (2)	2,622,000.00	3,711,000.00	4,837,000.00	6,025,000.00	7,470,000.00	9,263,000.00	11,486,000.00	45,414,000.00	6,487,714.29
Bosques de protección (2)	60,335,000.00	62,796,000.00	38,948,000.00	53,445,000.00	65,198,000.00	79,539,000.00	97,040,000.00	457,301,000.00	65,328,714.29
TOTAL	204,268,000.00	247,670,000.00	284,238,000.00	382,136,000.00	508,794,000.00	681,937,000.00	434,146,000.00	2,743,189,000.00	391,884,142.86

Fuente: URL-IARNA y SEGEPLAN (2009). Cuadro 25. Análisis del cumplimiento del objetivo de desarrollo del milenio relativo a la "Sostenibilidad del Medio Ambiente" en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015.

(1) Incluye actividades de forestación y reforestación asociadas directamente a la reposición de cobertura forestal.

(2) Actividades ligadas a la reforestación evitada a través del manejo y conservación de bosques naturales de producción y de protección.

CUADRO 2-A-3.

COSTO ANUAL POR HECTÁREA REQUERIDO PARA ALCANZAR LA META DE SUPERFICIE CUBIERTA CON BOSQUE EN EL AÑO 2015. EN QUETZALES CORRIENTES.

RUBRO/AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL	PROMEDIO/ha
Plantaciones (1)	9,293.72	8,760.72	8,550.05	8,436.37	8,384.46	8,384.48		51,809.80	8,634.97
Bosques productivos (2)	1,250.95	1,427.86	1,501.24	1,507.76	1,507.87	1,507.65	1,507.74	10,211.08	1,458.73
Bosques de protección (2)	3,339.33	2,848.80	1,448.26	1,628.97	1,628.85	1,628.80	1,628.84	14,151.85	2,021.69
TOTAL	13,884.00	13,037.38	11,499.55	11,573.11	11,521.18	11,520.93	3,136.59	76,172.73	10,881.82

Fuente: Elaboración propia con base en el cociente de los costos por rubro y año del cuadro 2-A-2 y la superficie a dotar y manejar por rubro y año con cubierta forestal para alcanzar la meta establecida para el año 2015 en ha, cuadro 2-A-1.

(1) Incluye actividades de forestación y reforestación asociadas directamente a la reposición de cobertura forestal.

(2) Actividades ligadas a la reforestación evitada a través del manejo y conservación de bosques naturales de producción y de protección.