

**Plan Maestro de la  
Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal  
San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango**



Con el apoyo financiero de



"PROMOVIENDO EL ECOTURISMO PARA  
FORTALECER LA SOSTENIBILIDAD  
FINANCIERA DEL SISTEMA GUATEMALTECO  
DE ÁREAS PROTEGIDAS -SIGAP-"



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

**M. Sc. Daniel Ariano Sánchez  
Consultor**

**Mayo 2016**

### **Textos y proceso elaboración Plan Maestro:**

Daniel Ariano, Consultor CONAP-PNUD-GEF

### **Equipo Planificador:**

Ana Cuellar, CONAP-PNUD-GEF  
Cristina Vásquez, CONAP-DRAO  
Jackeline Brincker, ex asesora CONAP-DUC  
Juan García, ASAECO  
Juan López, ASAECO  
Santos Gómez Pérez, Guía espiritual Maya Mam  
Mildred Arango, CONAP-DRAO  
Javier Rivas, USAC

### **Revisado por:**

Cristina Vásquez, CONAP-DRAO  
Luis Quiyuch, CONAP-DUC-Enlace Municipalidades  
Leonela Mauricio, CONAP-Jurídico  
Frily Gálvez, CONAP-DUC-Ecoturismo

### **Equipo de apoyo en investigación de campo:**

Andrés López, CONAP  
Camilo Rivera, UVG  
Daniel Juárez, UVG  
Jennifer Hernández, UVG  
Mateo López, CONAP  
Rodrigo Morales, UVG  
Santos Gómez, Guía espiritual Maya Mam

### **Cartografía-análisis SIG:**

Daniel Ariano, Consultor CONAP-PNUD-GEF

**CONAP-ASAECO-Municipalidad de San Martín Sacatepéquez**

**Realizado con el apoyo financiero del GEF-PNUD**

Fotografía de portada: Vista de ofrenda floral en la Laguna de Chicabal  
Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal. D. Ariano © 2015

# Índice General

<b>i. Resumen Ejecutivo</b> .....	5
<b>A. Ficha Técnica</b> .....	6
<b>B. Objetivos del área</b> .....	7
<b>C. Evaluación del contexto regional y local</b> .....	7
<b>D. Evaluación y análisis de aspectos biofísicos.</b> .....	8
D.1 Clima: .....	8
D.2 Hidrología:.....	8
D.3 Geología y geomorfología: .....	10
D. 4 Uso actual del suelo: .....	11
D.5 Fenómenos naturales excepcionales: .....	12
D.6 Sitios de especial interés:.....	13
D.7 Especies de flora y fauna y su uso:.....	14
<b>E. Evaluación y análisis de aspectos socioeconómicos</b> .....	17
<b>F. Evaluación y análisis de aspectos culturales</b> .....	18
<b>G. Evaluación y análisis de amenazas del área protegida y estimación de riesgos</b> .....	21
G.1 Cambio climático: .....	21
G.2 Cacería: .....	22
G.3 Tala ilegal de madera: .....	22
G.4 Visitación turística y religiosa no regulada: .....	23
G.5 Especies de peces exóticos invasores: .....	23
G.6 Enfermedades infecciosas emergentes en fauna: .....	23
<b>H. Evaluación del estado de tenencia de la tierra</b> .....	25
<b>I. Evaluaciones de gestión del área protegida</b> .....	26
I.1 Evaluaciones de calidad de gestión .....	26
<b>J. Análisis y evaluación de los límites del área protegida</b> .....	29
<b>K. Evaluación y análisis de la situación económica y financiera</b> .....	29
<b>L. Visión de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal</b> .....	30
<b>M. Objetivos del Plan Maestro de la ZVD Volcán Chicabal</b> .....	30
<b>N. Análisis y evaluación del Volcán Chicabal como Zona de Veda Definitiva</b> .....	31
<b>O. Elementos de Conservación</b> .....	31
<b>O.1 Elementos Naturales de Conservación</b> .....	31
O.1.1 Bosque nuboso (bosque latifoliado).....	32

O.1.2 Bosque mixto (aliso-encino) .....	32
O.1.3 Laguna de Chicabal .....	32
O.1.4 Anfibios amenazados .....	33
O.1.5 Aves amenazadas (Pavo de cacho, chipe rosado, quetzal y chacha negra) .....	35
<b>O.2 Elemento Cultural de Conservación .....</b>	<b>37</b>
O.2.1 Espiritualidad Maya Mam .....	37
<b>O.3 Elemento Económico-Productivo .....</b>	<b>39</b>
O.3.1 Turismo Sostenible.....	39
<b>P. Análisis de Viabilidad de los Elementos de Conservación.....</b>	<b>40</b>
<b>Q. Análisis de Amenazas .....</b>	<b>47</b>
Q.1 Cambio climático .....	48
Q.2 Peces exóticos (carpa común- <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	49
Q.3 Visitación no regulada .....	51
Q.4 Extracción de broza.....	52
Q.5 Cacería .....	52
Q.6 Prácticas ceremoniales no adecuadas .....	53
Q.7 Tala ilegal de madera .....	53
<b>R. Objetivos estratégicos y estrategias.....</b>	<b>55</b>
<b>S. Programas de Manejo y Plan de Ejecución.....</b>	<b>60</b>
<b>S.1 Programa de Protección y Vigilancia.....</b>	<b>61</b>
<b>S.2 Programa de Administración.....</b>	<b>63</b>
<b>S.3 Programa de Conservación de Recursos Naturales .....</b>	<b>68</b>
<b>S.4 Programa de Manejo de Recursos Naturales.....</b>	<b>71</b>
<b>S.5 Programa de Conservación de Patrimonio Cultural .....</b>	<b>73</b>
<b>S.6 Programa de Uso Público.....</b>	<b>75</b>
<b>S.7 Programa de Participación Comunitaria .....</b>	<b>79</b>
<b>S.8 Programa de Investigación y Monitoreo.....</b>	<b>81</b>
<b>T. Análisis de brecha financiera.....</b>	<b>84</b>
<b>U. ZONIFICACIÓN Y NORMATIVIDAD.....</b>	<b>85</b>
<i>U.1. Marco legal.....</i>	<i>85</i>
<b>U.1.1 Constitución Política de la República de Guatemala .....</b>	<b>85</b>
<b>U.1.2 Tratados Internacionales.....</b>	<b>85</b>
<b>U.1.3 Ley de Áreas Protegidas-Decreto 4-89 .....</b>	<b>85</b>
<b>U.1.4 Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956 .....</b>	<b>86</b>

U.1.5 Acuerdo Presidencial de fecha 8 de octubre de 1969 que prohíbe la caza del pavo de cacho .....	86
U.1.6 Acuerdo del Ministerio de Educación No. 1210 del 12 de junio de 1970.....	87
U.1.7 Resolución 01-08-2014 del Honorable Consejo Nacional de Áreas Protegidas .....	87
U.1.8 Normativos, reglamentos y manuales.....	87
U.1.9 Políticas y estrategias.....	88
U.2 Normatividad General de aplicación a todo el polígono de la ZVD Volcán Chicabal .....	88
U.3 Zonificación, usos previstos y actividades restringidas por zona de la ZVD Volcán Chicabal .....	89
U.3.1 ZONA DE CONSERVACIÓN – USOS PREVISTOS .....	91
U.3.1 ZONA DE CONSERVACIÓN – ACTIVIDADES RESTRINGIDAS .....	92
U.3.2 ZONA DE RECUPERACIÓN – USOS PREVISTOS .....	93
U.3.2 ZONA DE RECUPERACIÓN – ACTIVIDADES RESTRINGIDAS .....	94
U.3.3 ZONA DE USO PÚBLICO – USOS PREVISTOS .....	95
U.3.3 ZONA DE USO PÚBLICO – ACTIVIDADES RESTRINGIDAS.....	96
U.3.4 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO – USOS PREVISTOS.....	97
U.3.4 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO – ACTIVIDADES RESTRINGIDAS .....	98
<b>V. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....</b>	<b>98</b>
V.1 Programa de Protección y Vigilancia .....	99
V.2 Programa de Administración .....	101
V.3 Programa de Conservación de Recursos Naturales .....	105
V.4 Programa de Manejo de Recursos Naturales .....	108
V.5 Programa de Conservación de Patrimonio Cultural.....	109
V.6 Programa de Uso Público .....	111
V.7 Programa de Participación Comunitaria .....	114
V.8 Programa de Investigación y Monitoreo .....	116
<b>W. Bibliografía:.....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO 1: Listado de especies de flora reportadas para la ZVD Volcán Chicabal .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXO 2: Listado de especies de aves reportadas para la ZVD Volcán Chicabal .....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO 3: Listado de especies de mamíferos reportados para la ZVD Volcán Chicabal .....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO 4: Listado de altares ceremoniales Mayas presentes en la ZVD Volcán Chicabal .....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXO 5. Listado global de participantes del proceso de elaboración del Plan Maestro de la ZVD Volcán Chicabal.....</b>	<b>132</b>

## **i. Resumen Ejecutivo**

La zona de veda definitiva fue declarada de conformidad con el Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956 y reconocida como área protegida mediante la resolución 01-08-2014 emitida por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Su objetivo es el conservar la cobertura forestal existente, así como promover la regeneración forestal natural en las zonas degradadas. Abarca un total de 934.52 ha entre los 1,800 y los 2,820 msnm que incluyen las laderas y el cráter del volcán Chicabal, así como la laguna que se encuentra en dicho cráter. El tipo de uso de suelo en el área protegida es primordialmente bosque latifoliado (652.28 ha), siguiéndole las categorías de bosque mixto (205.05 ha), plantaciones de café (40.87 ha), cultivos de papa (12.74 ha) y arbustos dispersos (3.09 ha). La laguna de Chicabal ocupa una extensión de 20.49 ha. El 94.11% del espacio terrestre de la ZVD Volcán Chicabal mantiene la cobertura forestal original. La laguna de Chicabal es considerada sagrada en la cosmovisión Maya-Mam y posee alrededor de 30 altares ceremoniales en sus márgenes. En cuanto a diversidad biológica, a la fecha se han identificado un total de 218 especies vegetales, 5 especies de anfibios, 20 especies de reptiles, 130 especies de aves y 25 especies de mamíferos que habitan los bosques del área protegida. En la actualidad toda el área es de propiedad privada, en donde predomina mezcla de latifundios y minifundios por agricultores de la región, siendo ASAECO uno de los principales poseedores de tierra con un total de 154.03 hectáreas. Dentro de las principales actividades económicas de la Zona de Veda Definitiva y su área de influencia se encuentran el turismo, los cultivos de papa y cebolla y las plantaciones de café en la bocacosta. La actividad turística es una de las más importantes, estimándose cerca de 6,000 visitantes anuales, aparte de los cerca de 3,000 visitantes que llegan el día de la rogativa por la lluvia al área protegida.

El presente plan maestro se realizó con la metodología EAPC-PCA con talleres participativos. El proceso contó con amplia participación, teniéndose en promedio un 76% asistencia en las convocatorias a los talleres, con la participación de 57 personas diferentes (anexo 5) representando a 11 instituciones de 9 sectores diversos como espiritualidad Maya, gobierno, ONG's, sociedad civil, empresa privada, agencias de cooperación internacional, academia y municipalidad, a lo largo del proceso. Los elementos de conservación identificados fueron el bosque nuboso, bosque mixto, la laguna de Chicabal, anfibios amenazados, aves amenazadas, la espiritualidad Maya-Mam y el turismo sostenible. La laguna de Chicabal presentó valores pobres de viabilidad, presentando niveles relativamente altos de contaminación. Esto resalta la importancia de la implementación del presente plan maestro para restaurar los parámetros ambientales de la laguna a niveles satisfactorios. Las principales amenazas identificadas para el área protegida son el cambio climático, los peces exóticos en la laguna, la visitación no regulada, la extracción de broza, la cacería, la realización de prácticas ceremoniales de manera inadecuada y la tala ilegal de madera. Los objetivos estratégicos y las estrategias generadas durante el proceso fueron ubicados en 8 programas, los cuales se subdividen en 16 subprogramas. Los principales objetivos estratégicos del presente plan maestro son los siguientes: a) Para el 2018 se han fortalecido las capacidades de gestión y control territorial así como las capacidades financieras del área protegida, b) Para el 2020 se ha recuperado la calidad de agua de la laguna, se mantiene la cobertura forestal original, se ha eliminado por completo la cacería del pavo de cacho y se ha reducido en 50% la caza de las otras especies cinegéticas, c) Para el 2020 se ha regulado eficazmente la visitación, se ha mejorado la experiencia del visitante y se realiza un uso público con impactos mínimos sobre el patrimonio natural y cultural, y d) Para el 2020 se mantienen vigentes los conocimientos, prácticas y altares ceremoniales de la espiritualidad y cultura Maya Mam. Para una adecuada gestión territorial del área protegida las zonas de manejo del área protegida son: Zona de Conservación (530.86 ha), Zona de Recuperación (26.55 ha), Zona de Uso Público (5 ha) y Zona de Amortiguamiento (372.11 ha), cada una con su normativa específica de usos previstos y no permitidos.

## A. Ficha Técnica

<b>Fecha de preparación de la ficha técnica:</b> Marzo 2016
<b>Nombre del área protegida:</b> Volcán Chicabal <sup>1</sup>
<b>Categoría de manejo:</b> No posee oficialmente
<b>Nombre del administrador del área:</b> CONAP
<b>Municipio en el que se encuentra ubicada:</b> San Martín Sacatepéquez, Departamento de Quetzaltenango
<b>Fecha de creación:</b> La zona de veda definitiva fue declarada de conformidad con el Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956 y reconocida como área protegida mediante la resolución 01-08-2014 emitida por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
<b>Localización y/o dirección de la sede administrativa del área:</b> Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Dirección Regional Altiplano Occidental, 42 avenida 1C-28 lote 96 zona 8 Residenciales Luisa Fernanda, Quetzaltenango
<b>Teléfonos, fax, correo electrónico, página web:</b> PBX (502) 4770-7360
<b>Extensión total del área protegida (hectáreas):</b> 934.52 ha
<b>Perímetro (km):</b> 13.70 km
<b>Infraestructura existente para la administración del área para uso público, sus objetivos y localización:</b> 2 miradores, senderos, 1 área de juegos, 3 cabañas para hospedaje, 1 ecohotel, 1 salón de reuniones, 1 centro de visitantes, 1 restaurante, 1 tienda y 1 garita de ingreso.
<b>Número de personal:</b> El área posee asignados 3 guardarecursos contratados por CONAP y 4 guardarecursos por parte de la Asociación de Agricultores Ecológicos (ASAECO). Esta última organización gestiona el uso público del área protegida a través de su Junta Directiva.
<b>Sitios de importancia natural, cultural o socioeconómico:</b> En el cráter del volcán Chicabal se encuentra la laguna del mismo nombre la cual es considerada sagrada en la cosmovisión Maya-Mam. Esto hizo que la Laguna fuera declarada como un Monumento Prehispánico a través de Acuerdo Ministerial <sup>2</sup> del 12 de Junio de 1970.
<b>Megaproyectos actuales dentro del área o su área de influencia:</b> Ninguno
<b>Presupuesto anual:</b> El área no cuenta con un presupuesto anual establecido para su manejo. CONAP cubre los salarios de 3 guardarecursos. ASAECO percibía hasta el año 2015 ingresos de Q40,000 anuales correspondientes a incentivos forestales y Q10,000 por ingresos de turismo. Sin embargo, a partir del 2016 los incentivos forestales PINFOR dejan de ser percibidos lo que repercute en acrecentar la crisis financiera en la gestión del área protegida.

---

<sup>1</sup> Dentro de los instrumentos técnicos del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas se utiliza el nombre “Chicabal” para referirse al área protegida. Sin embargo también son válidos los nombres “Chikab’al”, “Qtxu Chkab’il” y “Twi’ Chkab’il”, las cuales las formas en las que el pueblo Maya Mam ha identificado al área protegida.

<sup>2</sup> Ministerio de Educación

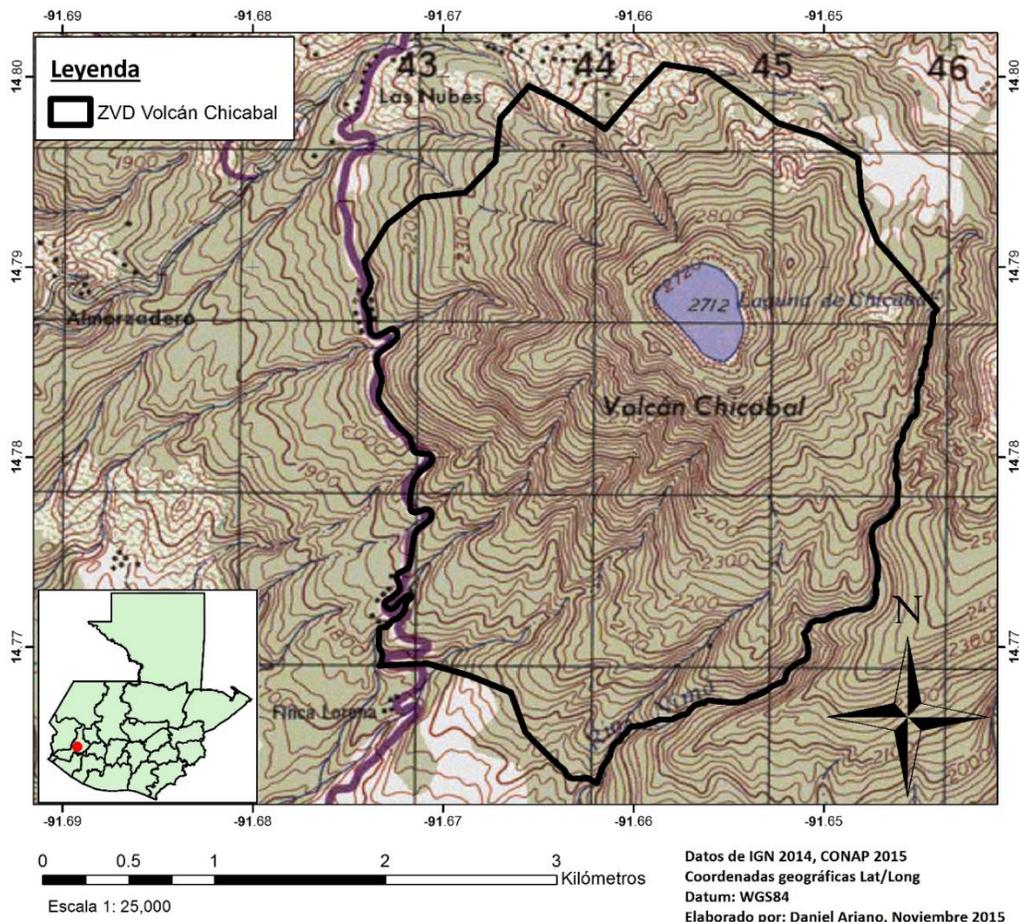
## B. Objetivos del área

Tomando como base el artículo 3 literal c del Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956 y reconocido como área protegida mediante la resolución 01-08-2014 emitida por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el objetivo de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal es el siguiente:

- Conservar la cobertura forestal existente, así como promover la regeneración forestal natural en las zonas degradadas.

## C. Evaluación del contexto regional y local

El municipio de San Martín Sacatepéquez cuenta con una extensión territorial de 143.85 km<sup>2</sup> y dista a 19 km de la cabecera departamental de Quetzaltenango y a 220 km de la ciudad capital de Guatemala. La elevación del municipio es de 2,490 msnm. El municipio limita al norte con los municipios de San Juan Ostuncalco y Concepción Chiquirichapa, al sur con los municipios de Colomba, El Palmar y una pequeña porción del municipio de Nuevo San Carlos, perteneciente al departamento de Retalhuleu, al este colinda con los municipios de San Mateo y Quetzaltenango, y al oeste con el municipio de Colomba, todos estos pertenecientes al departamento de Quetzaltenango (SEGEPLAN, 2010).



Mapa 1. Ubicación de la ZVD Volcán Chicabal, San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango

Un dato interesante es que San Martín Sacatepéquez era conocido anteriormente como San Martín Chile Verde debido a su gran producción de chile, que se comercializaba en el departamento de Quetzaltenango. De acuerdo a la historia documentada, la erupción del volcán Santa María en 1902 provocó la desaparición de la semilla de chile verde que había dado el nombre al pueblo, al quedar los terrenos y viviendas sepultadas por el material volcánico. A partir de dicho año se cambió el nombre de San Martín Chile Verde por San Martín Sacatepéquez (USAC, 2004).

## **D. Evaluación y análisis de aspectos biofísicos.**

### **D.1 Clima:**

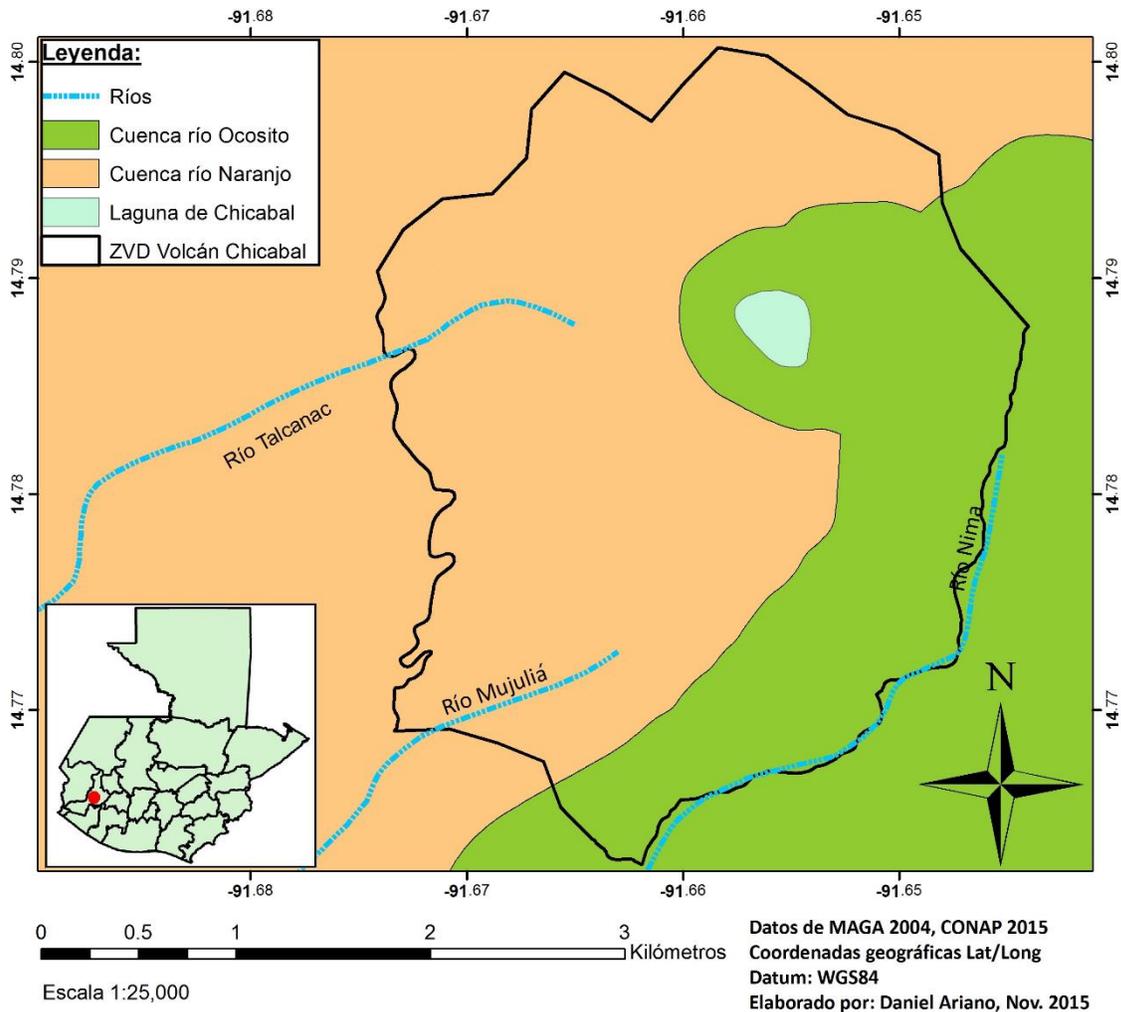
El clima predominante es frío, variando entre 5 y 15 grados centígrados, con niebla frecuente. La precipitación oscila entre 2,000 a 4,000 mm. La temporada lluviosa se extiende de mayo a octubre con un promedio de 150 días de lluvia, con mayor precipitación durante los meses de junio a septiembre y los meses más secos son diciembre, enero y febrero (ASAECO, 2012).

Sin embargo, el cambio climático global está afectando desde ya de manera importante las condiciones climáticas y microclimáticas de la región y los impactos de este proceso a futuro parecen ser muy fuertes. Según los modelos realizados por el IARNA (2011) en el cual se analizaron distintos escenarios de cambio climático (A2 y B2), para la región de la ZVD Volcán Chicabal y la cordillera volcánica adyacente, se estima un aumento de temperatura en 1.5°C, disminución del 6 al 8% en la precipitación total, reducción de al menos 50 mm de lluvia en los meses de mayo a agosto, aumento de la precipitación entre octubre y noviembre, aumento de la evapotranspiración y disminución de la presencia de nubes.

Las principales consecuencias de estos cambios serán el aumento de frecuencia e intensidad de incendios forestales, cambios fenológicos, aumento de frecuencia y severidad de deslaves, así como cambios fisiológicos en las poblaciones de especies asociadas a bosques nubosos y bosques mixtos que pueden afectar la viabilidad de estas poblaciones a largo plazo. Con el impacto acumulado de los cambios en las variables climáticas, se estima una reducción en la cobertura de bosques nubosos y mixtos del 20% para el 2050 y de 65% para el 2080 (IARNA-URL, 2011).

### **D.2 Hidrología:**

Con base a análisis cartográfico realizado usando el Atlas Temático de las Cuencas Hidrográficas de Guatemala generado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), la ZVD Volcán Chicabal forma parte de dos cuencas importantes, y es el parte-aguas entre ambas. La porción externa noreste drena hacia la subcuenca del río Mujuliá de la Cuenca del río Naranjo; y la porción sureste drena hacia la subcuenca del río Nil perteneciente a la Cuenca del río Ocosito.



**Mapa 2. Cuencas y cuerpos de agua de la ZVD Volcán Chicabal**

Existen tres ríos con caudales permanentes que nacen dentro del área protegida los cuales son abastecidos por diez nacimientos de agua en el área que comprende el cono volcánico. Los riachuelos y quebradas existentes en el área, en general se caracterizan por correr en pendientes sobre terrenos accidentados, lo que define corrientes rápidas y pequeñas, con muy buena oxigenación. Dado a que la mayor parte de la ZVD Volcán Chicabal se localiza en una zona lluviosa, la mayoría de las quebradas son de carácter perenne y las pendientes de los lechos son muy escarpadas. Estos riachuelos se caracterizan por su baja productividad debido a la temperatura.

Estos nacimientos son de principal relevancia para la conservación de la diversidad biológica de la zona pues generan pequeños riachuelos que abastecen de agua a la vida silvestre y en especial, son sitios de reproducción de dos especies amenazadas y endémicas de ranas arborícolas asociadas a riachuelos de aguas limpias, como es el caso de las ranas *Plectrohyla avia* y *P. matudai*, que aprovechan tanto las corrientes continuas como las intermitentes en los períodos de lluvia para el desarrollo de sus larvas (Köhler, 2011, Ariano *obs. pers.* 2015).

La precipitación pluvial interceptada por el cráter drena a la parte baja del mismo, formando la laguna de Chicabal. Debido a que el cráter no registra una salida aparente la laguna es un cuerpo de

agua endorreico<sup>3</sup>, lo que lo hace muy susceptible a variaciones en el ciclo hidrológico causadas por cambios en los patrones de precipitación.

La protección de los bosques de montaña que constituyen zonas de recarga hídrica es de especial interés para mejorar las capacidades del país en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático. Se ha estimado que en los bosques de montaña los valores de intercepción del agua de lluvia oscilan entre 51% al 80%, gran parte de la cual puede quedar retenida por las masas de epífitas, permitiendo que valores del 20-40% lleguen al suelo del bosque, agua que finalmente contribuirá al mantenimiento del caudal de quebradas y ríos (Ataroff y Rada, 2000). Estos bosques también son muy importantes para mitigar la vulnerabilidad ambiental ante el cambio en el régimen de lluvias causado por el cambio climático principalmente en los países del istmo centroamericano. La preservación de la cobertura forestal de estos bosques y de su diversidad biológica asociada no solo preservará fuentes de agua, sino que ayudará a amortiguar los drásticos cambios en los patrones de lluvias en Guatemala.

### D.3 Geología y geomorfología:

El volcán Chicabal se formó por numerosas erupciones que ocurrieron en forma intermitente durante un largo tiempo, luego colapsó en la medida que se vaciaba de magma, principalmente por las voluminosas erupciones de material piro clástico ácido. Una vez que el volcán dejó de ser activo, la lava se solidificó en este conducto central produciéndose una característica que se denomina chimenea volcánica. Esto generó una olla en forma de embudo producto de la solidificación de la lava, dando origen a la laguna actual (Godoy, 1999; ASAECO, 2012).

La ZVD Volcán Chicabal se encuentra entre los 1,800 y los 2,820 msnm, lo que resalta su importancia en cuanto a conservación de diversos pisos altitudinales y su diversidad biológica asociada. El origen geológico de la zona de la ZVD Volcán Chicabal son rocas ígneas y metamórficas bastante antiguas del período Cuaternario (cerca de 5 millones de años). Estas rocas son formadas por tobas, coladas de lava, material lahárico <sup>4</sup>y el cono volcánico producto del vulcanismo pasado de la región especialmente durante el Plioceno<sup>5</sup>. Esto conforma la llamada región fisiográfica de las Tierras Altas Volcánicas, con presencia de rocas volcánicas, andesitas, basaltos, materias piroclásticas y sedimentos aluviales. La mayoría de la región está formada por pendientes superiores al 50%.

De acuerdo al mapa oficial de series de suelo de Guatemala, el área de la ZVD Volcán Chicabal presenta suelos de origen volcánico, cuya formación inicial es arena y cenizas, producto de la erupción del Volcán Santa María en 1,902. La mayoría del suelo de la ZVD Volcán Chicabal se pertenece a la serie Ostuncalco (Os). Estos suelos se caracterizan por estar formados sobre ceniza volcánica pomácea a altitudes entre 2,400 y 3,000 msnm. Se da sobre relieves ondulados e inclinados. Poseen un drenaje excesivo debido a su textura franco-arenosa o arenosa, muy gruesa en algunos casos. La profundidad efectiva de este tipo de suelo es escasa, de tan sólo 10 cm aproximadamente. El pH de estos suelos es ligeramente ácido (5.7 aproximados), el riesgo de sufrir procesos de erosión es bastante alto y su fertilidad suele ser algo escasa. La escasa fertilidad de estos suelos concuerda con su uso forestal actual.

---

<sup>3</sup> Sistema acuático que no posee salida aparente del agua hacia afuera del mismo.

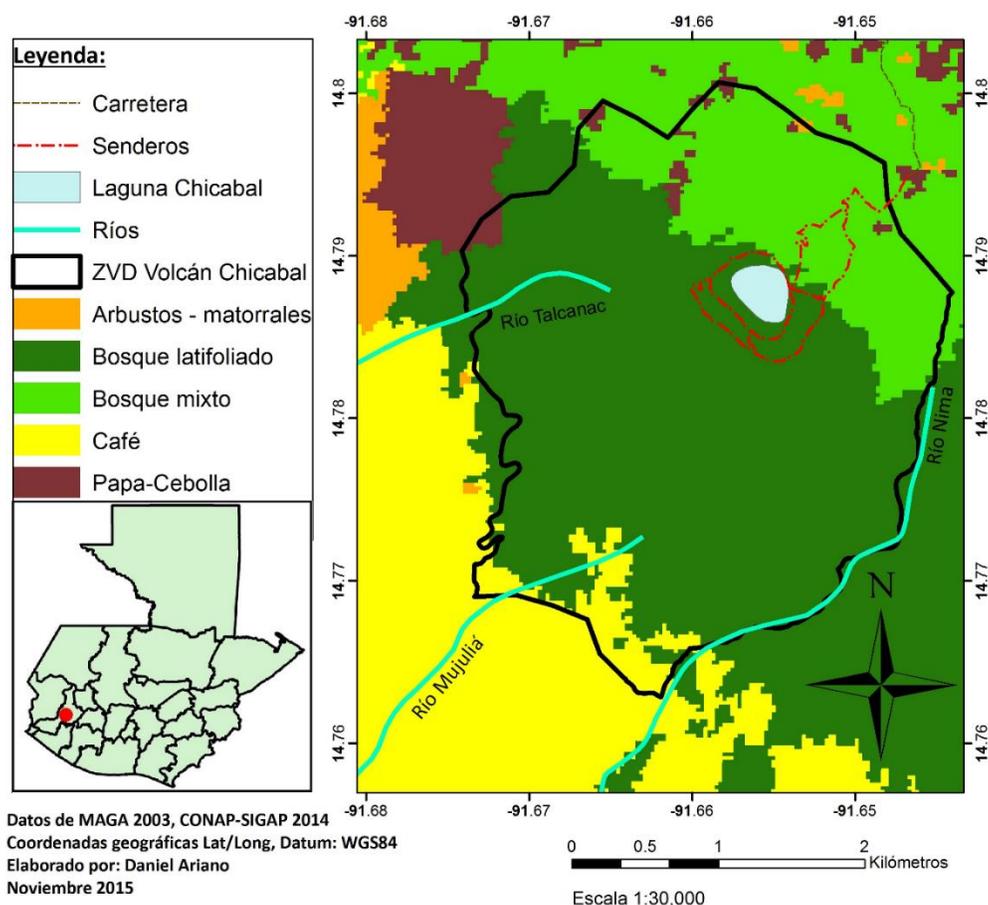
<sup>4</sup> Mezcla de cenizas y polvo fino saturados en agua.

<sup>5</sup> Período de la historia geológica de la Tierra que se extiende desde hace unos 5 millones de años hasta hace unos 2 millones de años.

El límite sur de la ZVD Volcán Chicabal presenta suelos que pertenecen a la serie de Chuvá (Chv), los cuales son poco profundos, extensivamente drenados, que se han desarrollado sobre ceniza volcánica reciente en un clima húmedo, cálido y templado, ocupando relieves moderadamente inclinados y altitudes medias en la parte Oeste del declive del Pacífico. Debido a su origen volcánico y a la constante caída de ceniza del vecino Volcán Santiaguito, los suelos del volcán Chicabal son muy ácidos, con un pH que oscila en 5.03 a 5.30.

#### D. 4 Uso actual del suelo:

El tipo de uso de suelo en la ZVD Volcán Chicabal es primordialmente bosque latifoliado (652.28 ha), siguiéndole las categorías de bosque mixto (205.05 ha), plantaciones de café (40.87 ha), cultivos de papa (12.74 ha) y arbustos dispersos (3.09 ha). El espejo de agua de la laguna de Chicabal ocupa una extensión de 20.49 ha. Esto quiere decir que el 94.11% del espacio terrestre de la ZVD Volcán Chicabal mantiene la cobertura forestal original de bosque mixto en el lado norte y latifoliado en el lado sur.



**Mapa 3. Uso actual del suelo en la ZVD Volcán Chicabal**

## D.5 Fenómenos naturales excepcionales:

### *Cambios en patrones de precipitación:*

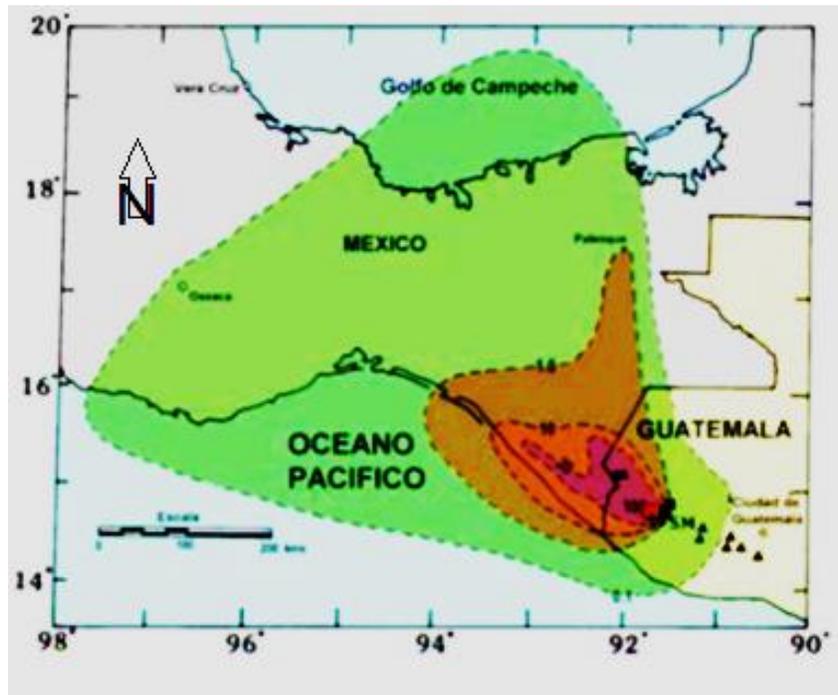
El fenómeno de El Niño se refiere a las variaciones anuales y estacionales, de la temperatura superficial del mar, las lluvias convectivas, la presión del aire superficial y la circulación atmosférica, que se producen en el océano Pacífico ecuatorial. Para Mesoamérica destaca la relación de la fase de El Niño con el debilitamiento de la Zona de Convergencia Intertropical que marca los tiempos de temporada lluviosa, cuya consecuencia es la disminución significativa de las precipitaciones y el aumento de la temperatura promedio (IARNA-URL 2011). Este ciclo global tiene dos extremos: una fase cálida conocida como El Niño y una fase fría, precisamente conocida como La Niña.

Para la región de la ZVD Volcán Chicabal, la mayoría de las temporadas de deslaves han coincidido temporalmente con eventos de La Niña, mientras que los pocos incendios reportados en el área han ocurrido en años de El Niño, pues este parece actuar localmente produciendo sequías prolongadas y temperaturas más elevadas de lo que se considera normal durante la época seca. Los deslaves producidos durante años de La Niña tienen efectos importantes en la pérdida de cobertura forestal original. En el año 2005 la tormenta Tropical Stan causó varios derrumbes en las laderas del volcán y un derrumbe importante dentro del lado este del cráter del volcán, lo que agrando la playa que originalmente se encontraba en esa zona de la laguna de Chicabal. Estos derrumbes contribuyen gradualmente al asolvamiento de la laguna y a la pérdida de sus niveles de agua.

### *Erupciones del complejo Volcánico Santa María-Santiago:*

El Complejo Volcánico Santa María –Santiago, forma parte de la Cadena Volcánica Cuaternaria de Guatemala que cruza el país en forma paralela a la Costa del Pacífico. El Volcán Santa María tuvo una gran erupción en el año 1902, dejando un extenso cráter en donde hasta el momento han crecido cuatro domos que en conjunto son llamados Santiago. La cima del Volcán Santa María tiene una altura de 3,772 msnm. El domo activo actualmente en el Volcán Santiago con una altura aproximada de 2,570 msnm. Debido a su intensidad y explosividad de la actividad del complejo volcánico Santa María-Santiago, este es considerado uno de los volcanes más peligrosos del mundo (INSIVUMEH, 2012).

Debido a la explosividad que caracteriza a la actividad del Complejo Volcánico Santa María - Santiago, se estima que las erupciones del mismo pueden ser capaces de lanzar grandes cantidades de tefra a la atmósfera, y podrían dispersarse a grandes distancias, siendo el mejor ejemplo de esto, la gran extensión que fue afectada con la caída de pómez de la gran erupción pliniana de octubre de 1902 del Volcán Santa María (Figura 1). El suelo de la ZVD Volcán Chicabal contiene gran cantidad de piedra pómez, la cual es producto de la gran explosión de 1902 del complejo volcánico Santa María-Santiago. La tefra comprende el material expulsado por el volcán por medio de columnas generadas en las erupciones y que son transportados por el viento. Los principales efectos de la caída de tefra son daños a la vegetación, contaminación de fuentes de agua, problemas respiratorios, obstaculización de la locomoción (en tierra y aire) y generación de incendios (por bloques de trayectoria balística).



**Figura 1. Alcance de la distribución de depósitos de la erupción-explósión de 1902 del Volcán Santa María en el Sureste de México y occidente de Guatemala.** Las líneas punteadas indican el espesor de la capa de material expresada en centímetros. Fuente: (INSIVUMEH, 2012).

La erupción de 1902, se considera que fue una de las más fuertes generadas en el siglo XX a nivel mundial, habiendo sido precedida por una fuerte sismicidad en el occidente de Guatemala. El depósito de pómez producto de la erupción, cubrió 1.2 millones de Km<sup>2</sup>, incluyendo el área de la ZVD Volcán Chicabal (INSIVUMEH, 2012). Actualmente, el Volcán Santa María no representa amenaza para la población, pero debido a la explosividad y violencia de sus erupciones, el Volcán Santiaguito pone en riesgo un amplio sector del suroccidente del país, incluyendo el área de la ZVD Volcán Chicabal.

#### D.6 Sitios de especial interés:

El sitio de principal interés es la laguna de Chicabal, ubicada en el cráter del volcán del mismo nombre, la cual está rodeada de bosque nuboso y mixto. Esta laguna es considerada sagrada por el pueblo Maya Mam, quienes la protegen como sitio sagrado. Posee alrededor de 30 altares a la orilla de la laguna y en los márgenes del cráter del volcán (anexo 4), los cuales son visitados todo el año, siguiendo el calendario sagrado maya.

La ceremonia más importante que se realiza en el sitio es la "rogativa por la lluvia", que aglutina a más de 6,000 visitantes que vienen de los alrededores de la región (UVG-UtzChe-ASAECO, 2011). Asimismo, desde la cumbre del volcán se tienen vistas espléndidas de la cordillera volcánica central, en especial de los volcanes Santa María y Santiaguito, pudiendo observarse y escucharse las continuas explosiones de este último.

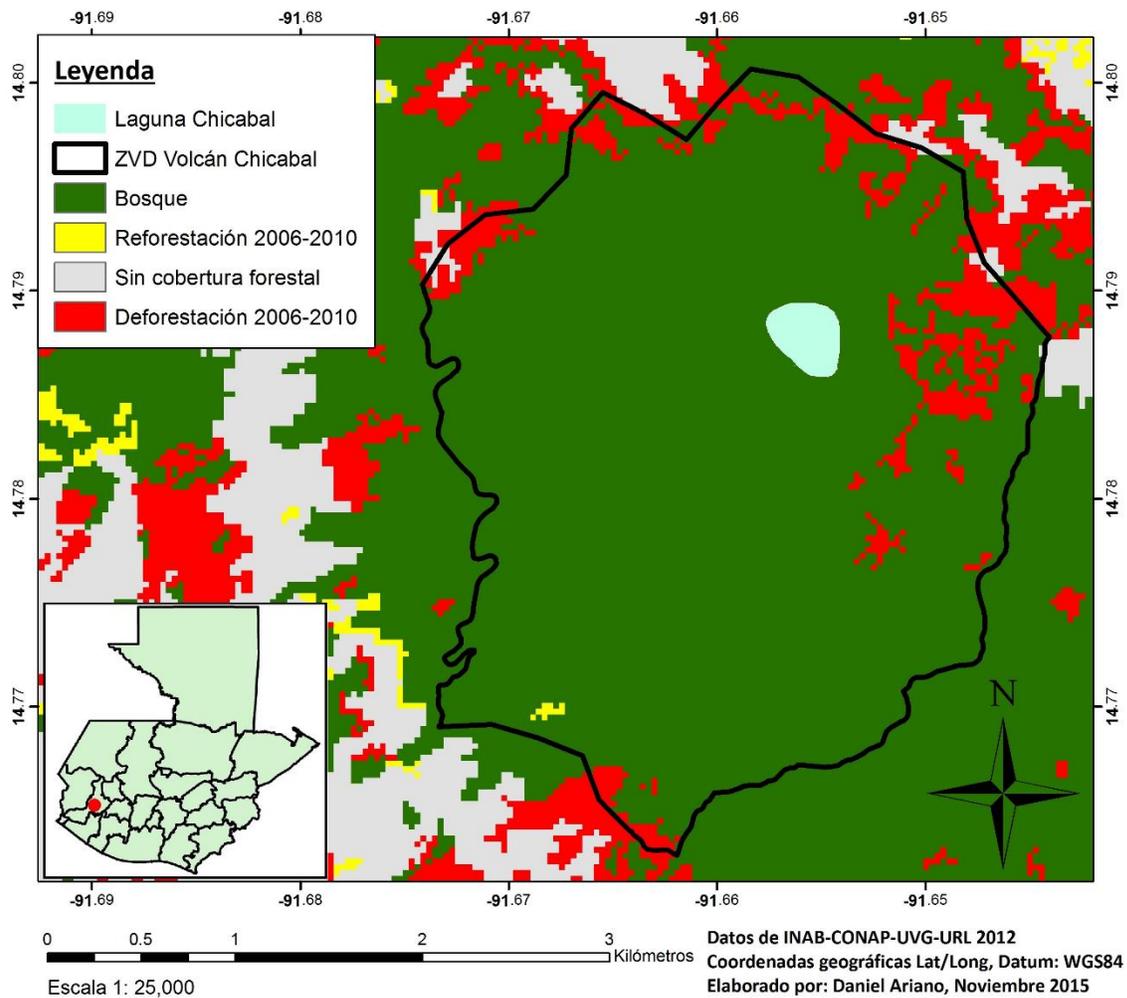
## D.7 Especies de flora y fauna y su uso:

La ZVD Volcán Chicabal presenta dos tipos de bosques montanos en su cobertura forestal: la ladera norte presenta bosque mixto, mientras que la ladera sur presenta bosque latifoliado. De acuerdo a los datos de diversos estudios (ASAECO, 2012; ECOTEST, 2015), se han registrado un total de 218 especies de plantas para la ZVD Volcán Chicabal (Anexo 1). Las principales especies forestales que se encuentran en la zona son el aliso colorado (*Alnus jorullensis*), aliso blanco (*Alnus acuminata*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), canac (*Chiranthodendron pentadactylon*), pino blanco (*Pinus ayacahuite*), palo helice (*Oreopanax xalapensis*), aguacatillo (*Ocotea salvinii*), escabitzé (*Saurauia oreophila*), madrón (*Arbutus xalapensis*), palo colorado (*Engelhardtia guatemalensis*) y diversas especies de encino (*Quercus* spp).

En las partes más bajas, cercanas al centro de visitantes, la composición florística se compone principalmente de *Alnus jorullensis*, con algunas otras especies de árboles pequeños con menor abundancia como *Fuchsia arborescens*, *Buddleja skutchii*, *Bocconia vulcanica*, *Bocconia arborea* y *Prunus serotina*. Del estrato arbustivo y herbáceo destacan especies como *Fuchsia microphylla*, *Phytolacca icosandra*, *Salvia cinnabarina* y *Dahlia imperialis*. A medida que se asciende el volcán, al dosel se le suma *Clethra mexicana*. Dentro de las epifitas sobresalen *Vriesea werckleana* y *Tillandsia guatemalensis* (ECOTEST-CONAP, 2015).

Los bosques montanos constituyen ecosistemas forestales con una flora y una estructura característica. Ellos normalmente ocurren en una franja altitudinal donde el ambiente se caracteriza por una persistente o estacional cobertura por nubes. Esta persistente nubosidad reduce la radiación solar y el déficit de vapor llegando a suprimir los procesos de evapotranspiración. La precipitación total que llega al interior del bosque se ve significativamente incrementada por el aporte de la neblina interceptada por la vegetación (“precipitación horizontal”) que queda así disponible (Hamilton *et al.*, 1995). Estas nubes pueden incorporar un 10% adicional de agua a la caída por las lluvias normales, pero además pueden incorporar nutrientes (Na, Cl) provenientes de los sistemas marítimos (Asbury *et al.*, 1994). Este sistema boscoso se caracteriza por una importante diversidad biológica, pero también por regular los importantes caudales hídricos de los ríos que atraviesan el territorio.

También es importante el uso de los recursos naturales de los bosques nubosos en la vida cotidiana de poblaciones locales. No hay duda de los importantes servicios que los bosques nubosos han dado y están dando a la humanidad. Sin embargo, el proceso dominante es el de la degradación y conversión en sistemas más simples controlados por la mano del hombre, su degradación y posterior abandono (Kappelle, 2008). Estos bosques son uno de los sistemas más frágiles a la intervención humana y sobre el cual está cayendo con inusual fuerza los procesos de degradación por sobre-utilización y conversión en sistemas agrícolas y campos de pastoreo.



**Mapa 4. Cobertura forestal en la ZVD Volcán Chicabal**

Como se puede observar en el Mapa 4, más del 95% de la ZVD Volcán Chicabal cuenta con su cobertura forestal original, lo que resalta la importancia de la conservación de esta región. Existen algunas pequeñas áreas de regeneración, así como plantaciones forestales con objetivos de reforestación. Muchas de las áreas degradadas por el uso pasado de la región que quedaron dentro de la ZVD Volcán Chicabal se encuentran actualmente en proceso de regeneración natural, por lo que muestran estructuras arbóreas similares a pastizales y arbustos.

Una de las especies más llamativas de invertebrados de la zona es el escarabajo joya verde (*Chrysina pehlkei*). En cuanto a anfibios sobresale una abundante población de la especie amenazada de sapo de montaña (*Incilius bocourti*) (CONAP-ZOOTROPIC, 2011). Asimismo en cuanto a salamandras se tienen reportadas para la zona las especies *Bolitoglossa engelhardti* y *Bolitoglossa morio*, ambas en grave peligro de extinción. En 1970 se habían reportado para la zona las salamandras *Pseudoeurycea brunnata*, *P. goebeli* y *P. rex*, las cuales no se han encontrado en muestreos recientes por lo que se considera que posiblemente se han extinguido del área del volcán, lo que pone una nota de alarma en cuanto a la importancia de desarrollar estrategias de conservación de estas especies en la zona (Rovito *et al.*, 2009).

Entre los reptiles presentes en el área sobresalen la víbora cheta (*Cerrophidion godmani*), la zumbadora (*Drymarchon corais*), la mazacuata de tierra fría (*Pituophis lineaticolis*) y el cutete espinoso (*Sceloporus smaragdinus*) (Köhler 2008). Una especie de principal importancia en este aspecto es la lagartija arborícola *Abronia matudai*, la cual es una especie de lagartija arborícola en grave peligro de extinción y endémica a las zonas montañosas del occidente del país (Ariano, 2010).

La ZVD Volcán Chicabal posee una importante diversidad de aves y se han registrado aproximadamente 130 especies (Anexo 2) producto de diversos estudios ornitológicos en la región (Berry, 2002; Centeno y Dallies, 2006; ASAECO, 2012, ECOTEST, 2015, UVG-ASAECO, 2015). Las más abundantes son el carpintero *Colaptes auratus*, la shara *Cyanocitta stelleri*, el colibrí o chupamiel *Eugenes fulgens* y la matraca *Troglodytes rufociliatus*. Las especies de aves más sobresalientes son el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), chipeco rosado (*Cardellina versicolor*), la chacha negra (*Penelopina nigra*), la tangara (*Tangara cabanisi*) y el pavo de cacho (*Oreophaps derbianus*) (ECOTEST-CONAP, 2015). Todas estas especies son endémicas regionales y se encuentran en peligro de extinción (Burgos *et al.*, 2008; Mesa Nacional de Aviturismo, 2008; Múnera y Schiele, 2008). Durante el proceso de elaboración del presente plan maestro (marzo 2016) se pudo documentar la presencia de un ejemplar de pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) alimentándose de las carpas de la laguna.

El pavo de cacho (*Oreophaps derbianus*) y la Tangara (*Tangara cabanisi*) son sin duda las aves más amenazadas y de mayor relevancia para el área. El pavo de cacho es un ave endémica a los bosques nubosos de los sistemas montañosos del sureste de México y región central-oeste de Guatemala. Es una especie considerada dentro de la categoría de En Peligro (C2a(i)) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN-. Esta categoría de amenaza está dada con base a que las poblaciones remanentes de esta especie son muy pequeñas, se encuentran severamente fragmentadas y, debido a amenazas importantes presentes en la actualidad, se presume que probablemente estén declinando (Rivas *et al.*, 2005, BirdLife International, 2013a). En el país su cacería está prohibida con base al Acuerdo Gubernativo del 8 de octubre de 1969.

En cuanto a la *Tangara cabanisi*, esta ave se encuentra en la categoría de En Peligro (B1ab(i,ii,iii,v)). Esta categoría de amenaza significa que la especie posee una distribución geográfica muy pequeña, fragmentada y con pérdida acelerada del hábitat. Esta especie está asociada principalmente a bosques nubosos en buen estado de conservación (BirdLife International, 2013b). Esta especie es principalmente frugívora y se alimenta de frutos de matapalo *Ficus* spp., capulín *Trema micrantha* y guarumo *Cecropia obtusifolia*. La época de anidamiento inicia en el mes de junio. La mayor amenaza para la supervivencia de esta especie es la deforestación para actividades agrícolas (Fajardo, 2011). Esta especie puede observarse en rangos de elevación desde los 900 hasta los 1,800 msnm por lo que el avistamiento de la misma dentro del área protegida está limitado a las partes más bajas del límite sur del área protegida.

Dentro de los mamíferos reportados para la ZVD Volcán Chicabal se han registrado un total de 25 especies (Anexo 3) producto de diversos estudios mastozoológicos en la región (ASAECO, 2012; ECOTEST, 2015 y UVG-ASAECO, 2015). Dentro de estas especies podemos destacar al armadillo (*Dasyus novemcinctus*), tepezcuittle (*Cuniculus paca*), coche de monte (*Pecari tajacu*), pizote (*Nasua narica*), coyote (*Canis latrans*) y zorra gris o gato de monte (*Urocyon cinereoargenteus*) así como tres especies de murciélagos los cuales son *Eptesicus fuscus*, *Dermanura azteca* y *Sturnira ludovici*. Entre los roedores se han registrado tres especies: *Peromyscus guatemalensis*, *Heteromys desmarestianus* y *Reithrodontomys sumichrastris*.

La laguna de Chicabal, al ser un cuerpo de agua de origen volcánico, carece originalmente de especies de peces nativos. La fauna acuática nativa de la laguna consiste de caracoles del género *Pomacea*, así como cangrejos. Asimismo, una abundante población del sapo de montaña *Incilius bocourti* se reproduce regularmente en sus márgenes siendo visibles los renacuajos de esta especie al inicio de la época lluviosa.

## E. Evaluación y análisis de aspectos socioeconómicos

Según el Censo poblacional del Instituto Nacional de Estadística 2002, el 89.30% de la población del municipio es indígena, herederos de la cultura Maya Mam, expresada en su historia, idioma, espiritualidad, uso del traje de mujeres y de hombres, práctica de la medicina natural y la organización comunitaria. El municipio se divide en: Cabecera municipal o sector centro, 13 aldeas, 23 caseríos, 3 barrios, para un total de 44 comunidades (SEGEPLAN, 2010).

San Martín Sacatepéquez se encuentra entre los 125 municipios con mayor pobreza extrema (28.1%) y pobreza general (82.9%) del país (SEGEPLAN, 2010). En el área rural se concentra la mayor parte de la población, en donde hay menor cobertura en servicios de educación y salud, y con mayores problemas para el acceso a los servicios básicos, tales como: agua potable para consumo humano, letrinización, disposición de aguas residuales y manejo de basura (Gonón, 2009). La tasa de analfabetismo del 32.07% es bastante alta pues representa casi el doble de los niveles de analfabetismo a nivel departamental y nacionales (SEGEPLAN, 2010). Las comunidades que cuentan con sistemas de agua, por lo general no reciben un servicio permanente, el servicio es irregular interrumpiéndose por horas o días completos, afectando la economía y la salud de los pobladores, quienes deben acudir a otras fuentes de abastecimiento como pozos o comprar agua envasada, dependiendo de la capacidad económica de las familias (Gonón, 2009).

La ZVD Volcán Chicabal se encuentra rodeada de seis comunidades que tienen cierta incidencia en el área protegida. Cada una de ellas se describe en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1. Comunidades cercanas a la ZVD Volcán Chicabal**

Comunidad	Ubicación respecto al área protegida	Área aproximada (Ha)			Número de habitantes
			M	F	
Caserío Toj Mech	Norte	6.61 15	358	390	748
Aldea San Martín Chiquito	Norte	53.2916	519	545	1,064
Caserío Tuichim II	Norte	17.64			195
Caserío Tuichim I	Norte	22.05	301	272	567
Aldea Santa Inés	Este	250 17			610
Comunidad Agraria San José El Más Allá	Sur	264.60 18	222	234	456
		614.19	1,400	1,441	3040

Fuente: ASAECCO, 2012.

La principal actividad económica actualmente la constituye la agricultura, con un 75% de ocupación, esta a su vez se divide de la siguiente manera de acuerdo a las distintas variedades de cultivo, el maíz con un 45%; la papa con un 30%; y el cultivo de hortalizas como: repollo, zanahoria y cebolla con un 25% que suman el 100% del total de la actividad agrícola (SEGEPLAN, 2010). En la bocacosta

hay producción de café. La actividad pecuaria es de baja escala y la representa el ganado bovino, y especies menores como aves, ovejas y cerdos, producción que generalmente es destinada a la venta en el mercado local y exportación y una mínima parte para el consumo familiar. La actividad artesanal representa el segundo rubro en importancia productiva para el municipio. Esta actividad consta principalmente de la elaboración de textiles como güipiles, listones y fajas para autoconsumo y venta en pequeña escala en el Municipio y para otros lugares del departamento de Quetzaltenango (Barillas, 2004).

Dentro de las principales actividades económicas de la Zona de Veda Definitiva y su área de influencia se tienen las siguientes: a) turismo sostenible, b) cultivos de papa y cebolla, c) cultivos de café en la bocacosta, d) servicios religiosos y e) conservación de masa forestal incentivada. Las actividades turísticas en la ZVD Volcán Chicabal comienzan aproximadamente en el año 1998, cuando ASAECO comienza a construir infraestructura para atención a visitantes y gestionar la zona conocida como Laguna Seca, sitio principal de acceso al área protegida. El lugar es visitado por extranjeros, nacionales y visitantes de la localidad, pero tiene tanto potencial turístico que puede ser uno de los destinos naturales no tradicionales más visitados que puede ofrecer Guatemala. Su atractivo no sólo es la belleza paisajística de la laguna y la vista de los volcanes, sino también tiene un importante atractivo cultural, debido a que para los habitantes es un lugar sagrado.

La base de datos de turismo de INGUAT-CONAP (2015) reporta 453 visitantes para el año 2014 en la ZVD Volcán Chicabal, esto de acuerdo al Registro Único de Visitantes. De estos, el 39% son turistas nacionales y el 60% turistas extranjeros. Sin embargo, esto es claramente una subestimación de la cantidad real de visitantes del área protegida pues se ha evidenciado en diferentes visitas durante los últimos 4 años al área protegida, que la herramienta del RUV no se aplica sistemáticamente por parte de los cobradores en ingreso a todos los visitantes del área protegida. A esto se debe sumar los cerca de 3,000 visitantes que llegan el día de la rogativa por la lluvia al área protegida. Este turismo genera diversos ingresos por conceptos de transporte, contratación de ceremonias y guías, alimentación y hospedaje en las personas de la región.

Existen muchos actores sociales involucrados con la Laguna Chicabal que inciden en el manejo y conservación del área protegida. Cabe mencionar algunos de estos actores como son: la Municipalidad de San Martín de Sacatepéquez, a través de su Departamento de Áreas Protegidas y Medio Ambiente; la comunidad de Toj Mech, inmediata al área protegida (309 habitantes aproximadamente); las comunidades que se encuentran cercanas a su área de influencia (6 comunidades que inciden en el volcán que cuentan con aproximadamente 2,862 habitantes) y guías espirituales Mayas de la comunidad Mam y de diferentes partes del país (Mariaca, 2011).

## **F. Evaluación y análisis de aspectos culturales**

El sitio de mayor importancia cultural de la región lo constituye la Laguna de Chicabal en el cráter del volcán. De acuerdo al antropólogo DeSalvo (2008), el nombre de Chicabal significa “Dulce fuente de la vida” o “Donde truenan antes de llover agua dulce”. Por su parte, la Comunidad Lingüística Mam indica que el sitio es conocido localmente como Twi´ Chkab´il, que se puede traducir como “cerro ceremonial de lo dulce, doblemente dulce, de la dulzura”.

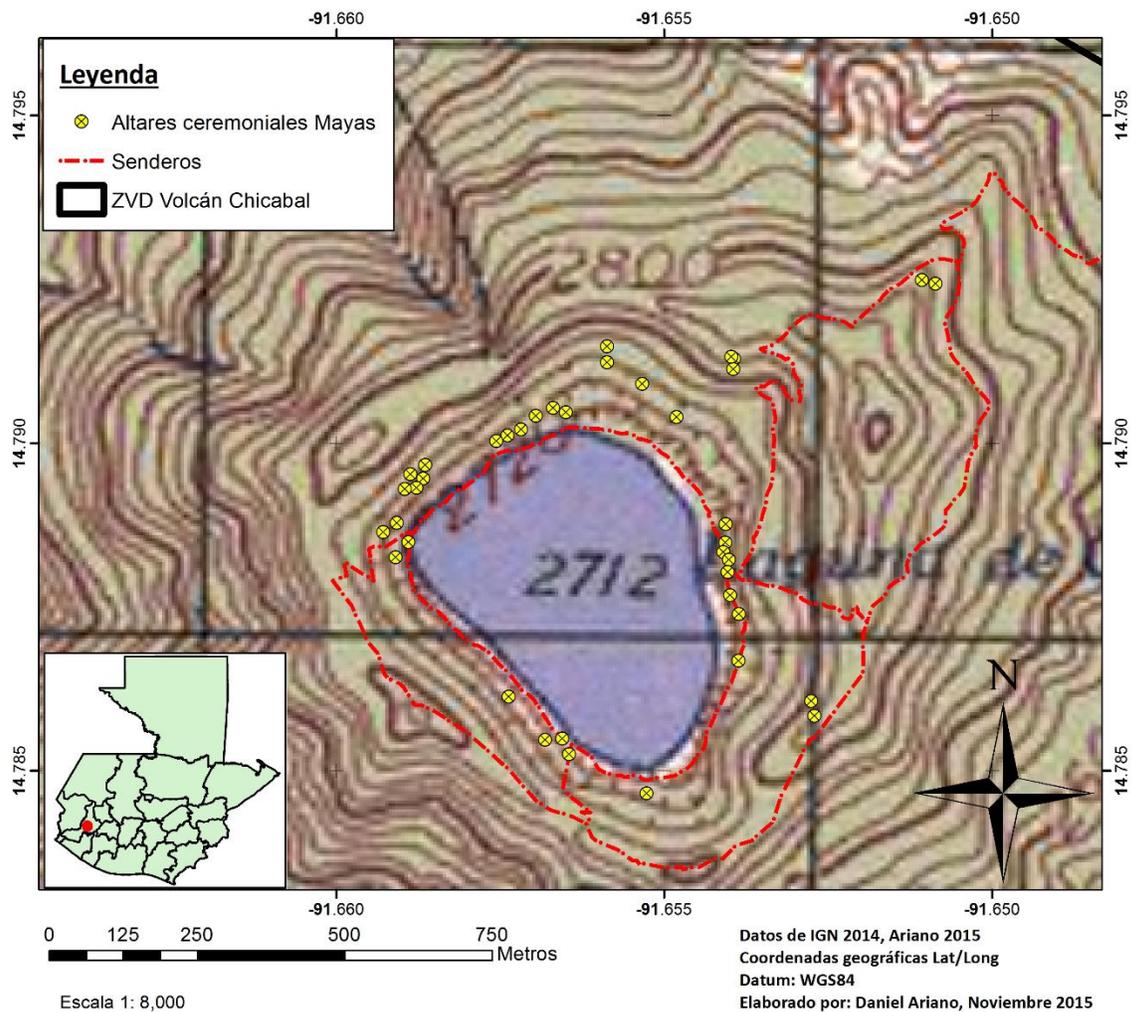
Pese a lo fuerte de las prácticas ancestrales, en la actualidad una minoría de hombres utiliza el traje particular de la región, especialmente los ancianos, el cual consiste en un pantalón blanco y un capishay de color blanco con rallas rojas y bordado en las mangas. Por el contrario, las mujeres en su mayoría continúan utilizando el traje, consistente en un güipil de color rojo y un corte de color azul oscuro con una cruz bordada. Según Mariaca (2011) en su análisis sociológico de las comunidades alrededor del volcán Chicabal, es evidente que las creencias y tradiciones del pueblo Maya-Mam se mantienen, aunque en situación de peligro y conflicto por otras prácticas religiosas que ahora son mayoritarias.

Esta investigadora sostiene que los indígenas mames involucrados en este proyecto no tienen interiorizados los significados y símbolos que caracterizan a su cultura y a su cosmovisión. Ellos reconocen este hecho afirmando que “necesitan saber más sobre la cultura de sus abuelos, sobre cómo eran antes los mayas y sobre porqué la Laguna es sagrada, ya no enseñan esas cosas en las escuelas”. Las causas de esta pérdida de identidad en la comunidad Maya-Mam de acuerdo a esta investigadora son las siguientes: a) la influencia de los métodos de producción agrícola basada en agroquímicos que llegaron al país a partir de los años sesenta, b) la fuerte presencia de religiones foráneas que prohíben las prácticas ancestrales y c) la migración de las últimas generaciones hacia Estados Unidos.

La importancia cultural de la Laguna se debe a que ésta es un centro sagrado para la cultura Maya Mam y en ella se realizan rituales y ceremonias religiosas durante todo el año como, por ejemplo: la tradicional Rogativa de la lluvia, celebrada cada Jueves de Ascensión, fecha en la cual llegan cerca de 3,000 visitantes de varias partes del país. El resto del año, este monumento sagrado es visitado por turistas nacionales y extranjeros (Mariaca, 2011).

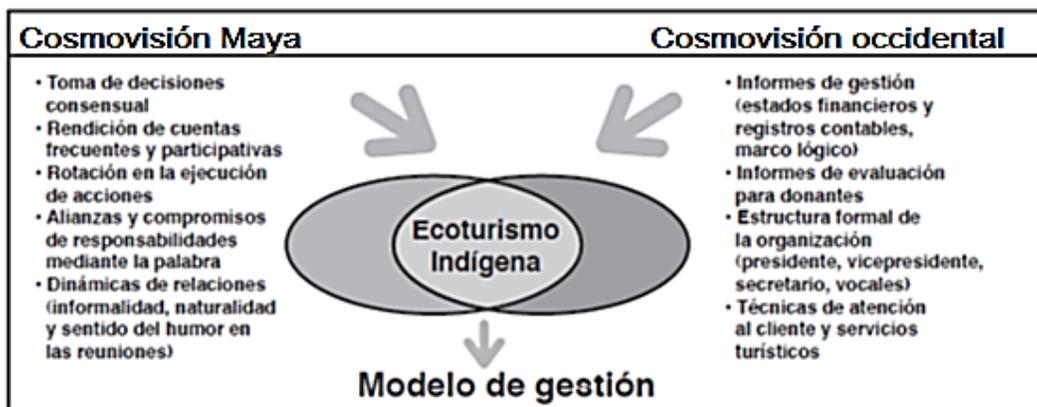
Dentro de la tradición oral correspondiente a la ZVD Volcán Chicabal, la más importante es la correspondiente a la historia de la traslación de la laguna. Esta tradición oral cuenta que anteriormente la Laguna Chicabal se encontraba en lo que hoy se le denomina Laguna Seca, pero debido a que los habitantes llegaban a lavar en ella y los perros bebían de sus aguas, los nahuales hicieron que la laguna se fuera de ese lugar. En una madrugada las personas se dieron cuenta de que la laguna había desaparecido y todos se preguntaron en donde se había escondido. Unos sacerdotes Mayas a través de sus conocimientos y sabiduría encontraron su nueva ubicación en el cráter del volcán. Es por esta razón que nadie puede bañarse en ella porque de lo contrario la laguna se iría a otro sitio. Para evitar esto los guías espirituales Mayas piden perdón en ella, realizan ceremonias de rogativa por la lluvia, la vida y los alimentos, realizando caminatas con el “tun y la chirimía” (ASAECO-ADESCA, 2009; UVG-UtzChe-ASAECO, 2011).

Los Altares dispuestos alrededor de la Laguna corresponden a los Nahuales Mayas y cada uno de ellos tiene un "dueño" que paga un tributo por utilizarlo. Muchos de los altares han sido destruidos total o parcialmente por practicantes de religiones de denominaciones judeo-cristianas que ven estos altares como herejías (UVG-UtzChé-ASAECO, 2011). Durante el proceso de elaboración del presente plan maestro se documentaron un total de 30 altares ceremoniales existentes actualmente (Anexo 4), con diferentes grados de uso y de conservación de los mismos (Mapa 5).



**Mapa 5. Altares ceremoniales Mayas en la ZVD Volcán Chicabal**

Dentro del contexto del manejo turístico del área protegida, el cual es realizado por ASAECO, sobresale una mezcla de tipos de gestión que muchas veces se contraponen con la visión occidental de gestión de proyectos. Es una fusión existente entre la visión desarrollista occidental y la visión de crecimiento indígena Maya. Si bien ambas cosmovisiones resultan ser antagónicas en muchos aspectos, existe la posibilidad de que se complementen. Estas visiones contrapuestas pero que se ejecutan simultáneamente en la gestión del área protegida se sintetizan bastante bien en la figura 2.



**Figura 2. Modelo de gestión ecoturística local implementado en Chicabal.** Modificada de Mariaca (2011).

La interacción entre las organizaciones y líderes espirituales mayas con el movimiento conservacionista ha sido sumamente escasa, limitándose a la amistad y el apoyo más bien personal entre un respetado guía espiritual, y un conocido líder conservacionista. La ZVD Volcán Chicabal es la primera área protegida en donde empieza a darse una relación formal entre administradores y guías espirituales del pueblo Maya con el fin de coordinar la multitudinaria celebración de la rogativa por las lluvias (Secaira, 2000).

## G. Evaluación y análisis de amenazas del área protegida y estimación de riesgos

En base a las entrevistas con actores locales y a las visitas de campo en la región se han identificado las siguientes amenazas principales para la conservación de la diversidad biológica y servicios ecosistémicos de la ZVD Volcán Chicabal:

### G.1 Cambio climático:

Los modelos climáticos actuales predicen lo siguiente para los bosques nubosos (IARNA-URL 2011): Aumento de temperatura en 1.5 grados centígrados para el 2050, disminución de precipitación total de 6-8% para el 2050, causado por una reducción de 50 mm de lluvia en los meses de mayo a agosto, y un aumento de la precipitación entre octubre y noviembre, aumento de la evapotranspiración, disminución de la presencia de nubes, y aumento de la recurrencia de eventos de El Niño Oscilación Sur –ENSO- y La Niña, y por lo tanto, un incremento en la frecuencia de huracanes y tormentas tropicales. Las principales consecuencias de estos cambios serán el aumento de frecuencia e intensidad de incendios forestales, cambios fenológicos, aumento de frecuencia y severidad de deslaves, cambios fisiológicos en las poblaciones de fauna y flora y cambios en patrones de comportamiento. Con el impacto acumulado de los cambios en las variables climáticas, se estima una reducción en la cobertura de bosques nubosos del 20% para el 2050 y de 65% para el 2080 (IARNA-URL 2011).

Los impactos del cambio climático para las especies de la región ya han sido documentados, como es el caso de salamandras terrestres que habitaban las tierras altas del occidente del país. En 1970 se habían reportado en abundancia para la zona las salamandras terrestres *Pseudoeurycea*

*brunnata*, *P. goebeli* y *P. rex* (Wake y Lynch, 1976; Wake *et al.*, 1992), las cuales no se han encontrado en muestreos recientes por lo que se considera que posiblemente han desaparecido del área de la ZVD Volcán Chicabal (Rovito *et al.*, 2009).

La principal causa para esta desaparición que plantean Rovito y colaboradores (2009) es la de que debido al cambio climático, así como a la deforestación en las tierras bajas de la bocacosta, se ha reducido la cantidad promedio de lluvia y humedad que llega al suelo por lo que ha aumentado el período que estas salamandras terrestres se encuentran sometidas a estrés de desecación en sus refugios terrestres durante la época seca. Este cambio en patrones de humedad debidos a cambio climático se cree que han sido los principales causantes de la desaparición de estas tres especies en la ZVD Volcán Chicabal.

## G.2 Cacería:

Las personas que realizan la cacería son personas provenientes de la parte sur y de los municipios de Colomba y Coatepeque, principalmente, por lo que la zona más afectada es la parte sur del área protegida (bosque latifoliado), en el camino de acceso hacia la comunidad agraria de San José el Más Allá, San Martín Sacatepéquez. La cacería generalmente es una actividad practicada por pobladores rurales de bajos ingresos, principalmente con fines de subsistencia y en menor medida con fines comerciales de pequeña escala. Los impactos potenciales de esta actividad se pueden modelar como una función de la accesibilidad del terreno con base a su distancia de caminos y veredas de acceso. Esta actividad representa una fuente importante de proteína animal alimenticia de bajo costo para los pobladores rurales. En cuanto a la caza comercial, esta vende sus productos a las comunidades locales o a traficantes ilegales que las comercializan en las ciudades. Existe gran demanda de carne silvestre por parte del mercado local y nacional el cual es satisfecho por cazadores que realizan la actividad principalmente de manera ilegal.

Dentro de las especies de fauna que ha sido reportada como cazada en el área, se encuentran el coche de monte (*Pecari tajacu*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el tacuazín (*Didelphis marsupialis*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), las pashas (*Penelopina nigra*) e incluso hay reportes de cacería del pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*). Se considera que hay cierto tipo de cacería de subsistencia, pero también existe la cacería con motivaciones de cohesión social entre los varones de las comunidades, que se puede considerar caza deportiva. Esto resalta la importancia de promover la aplicación de la "Guía para cazadores y calendario cinegético ilustrado" desarrollado por CONAP.

## G.3 Tala ilegal de madera:

En la región existe presión de pobladores en cuanto a la tala ilegal de madera o desramado de árboles, especialmente de pinos y robles. Las zonas más afectadas a este respecto son la zona este y norte de la ZVD Volcán Chicabal, principalmente alrededor de las aldeas circunvecinas de Las Nubes I y II. Las especies más taladas son el pino blanco (*Pinus ayacahuite*) y aliso (*Alnus jorullensis*). Esta madera se utiliza principalmente para la elaboración de postes, tablas y en el caso de los encinos (*Quercus spp.*) y el aliso (*Alnus spp.*), su uso es para leña de consumo familiar como fuente de energía. Esto resalta la importancia de generar mecanismos de estufas mejoradas que minimicen el consumo de leña en la región.

#### G.4 Visitación turística y religiosa no regulada:

El día del año que más contaminación se produce por basura y heces fecales en cráter y laguna del área protegida es en la conocida como “Rogativa por la Lluvia”, la cual se lleva a cabo 40 días después de la semana santa. Ese día llegan personas de diferentes lugares, vendedores, turistas y guías espirituales Mayas que suman más de 3,000 visitantes, dejando grandes cantidades de basura en la periferia de la laguna, así como importantes daños a la infraestructura por la afluencia masiva de visitantes.

Esta visitación turística no regulada causa también extracciones de flora no maderable del área protegida, principalmente durante las grandes ceremonias religiosas llevadas a cabo en la laguna. La flora que se extrae por estos visitantes consiste principalmente en diversas especies de flores silvestres, orquídeas y bromélias (gallitos). Asimismo, las personas que acampan y las que asisten a la rogativa por la lluvia utilizan muchas veces leña para cocinar, la cual extraen de la vegetación de los márgenes de la laguna.

Existe vandalismo sobre la infraestructura existente debido a que la regulación de los visitantes es escasa. Esta amenaza no está orientada directamente a los elementos naturales de conservación de la ZVD Volcán Chicabal, pero es una limitante importante para el desarrollo de actividad turística con estándares de calidad. El área cuenta con senderos, así como diversa infraestructura como centro de visitantes, miradores y rotulación de nahuales a la orilla de la laguna. Sin embargo, en muchos casos la rotulación ha sido dañada e incluso removida de sitio. Asimismo, mucha de la infraestructura se encuentra cubierta de grafitis lo que afecta la inigualable belleza escénica que se puede observar desde los miradores y torres de observación.

#### G.5 Especies de peces exóticos invasores:

La carpa común (*Cyprinus carpio*) fue una especie exótica invasora introducida en la laguna de Chicabal en los años 80 como parte de las políticas de desarrollo de la época, por parte de la ya desaparecida Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE). Se sospecha que estos han causado la extinción de la población de al menos una especie de rana arborícola amenazada de la región (*Plectrohyla glandulosa*) la cual, de acuerdo a una serie de ejemplares colectados en las márgenes de la laguna a finales de la década de los 70 (ejemplares UVG A 141-146, Colecciones Biológicas Universidad del Valle de Guatemala, colectados el 28 de mayo de 1978), se encontraba presente en el sitio, pero que en la actualidad ya no ha sido posible encontrarla (Ariano, *en prep*).

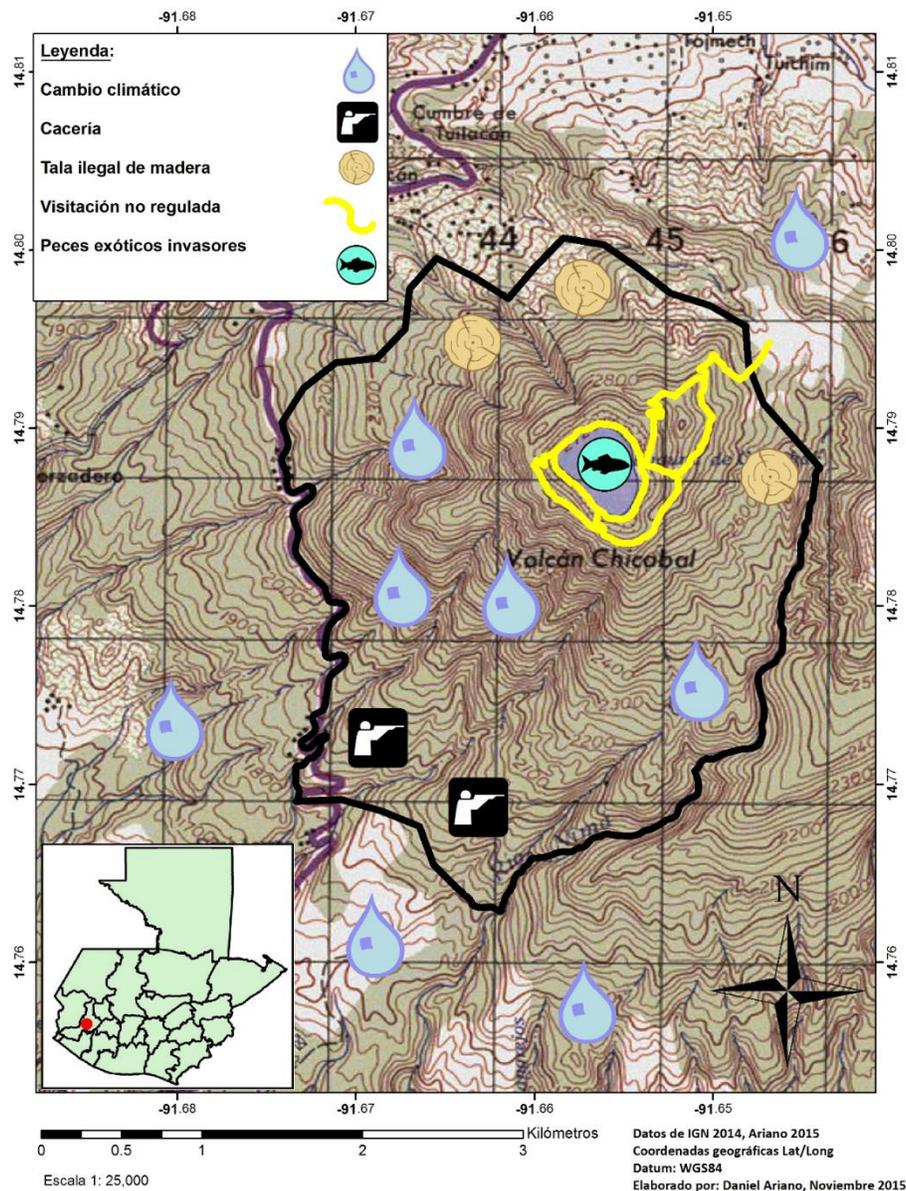
Asimismo, hay una declinación importante en la población de la única especie de sapo que sobrevive en la región, el sapo de montaña *Incilius bocourti*. Esta especie se encuentra en franco declive poblacional por diferentes razones como la presencia de carpa y la aparente destrucción del único sitio de anidación disponible en la laguna por un movimiento de tierra.

#### G.6 Enfermedades infecciosas emergentes en fauna:

La quitridiomycosis es una enfermedad infecciosa emergente causada principalmente por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Alford y Richards, 1999) y que afecta principalmente a los anfibios anuros (ranas y sapos) y su presencia en Guatemala se ha asociado a extinciones masivas de poblaciones locales de ranas (Mendelson *et al.*, 2004). Esta es una especie de hongo del grupo de

los Chytridae originario de África y el cual es el responsable actual de la extinción masiva de poblaciones de anfibios en América (Collins y Crump, 2009).

En vida silvestre, esta enfermedad puede ser capaz de causar pérdidas poblacionales catastróficas en especial en bosques montanos húmedos, a veces removiendo por completo poblaciones locales, lo cual ya ha sucedido en Guatemala (Mendelson *et al.*, 2004). El factor más importante que conduce a estas enfermedades en vida silvestre es la introducción por parte del ser humano, principalmente investigadores que no siguen protocolos de bioseguridad, de patógenos a nuevas áreas geográficas (contaminación por patógeno).

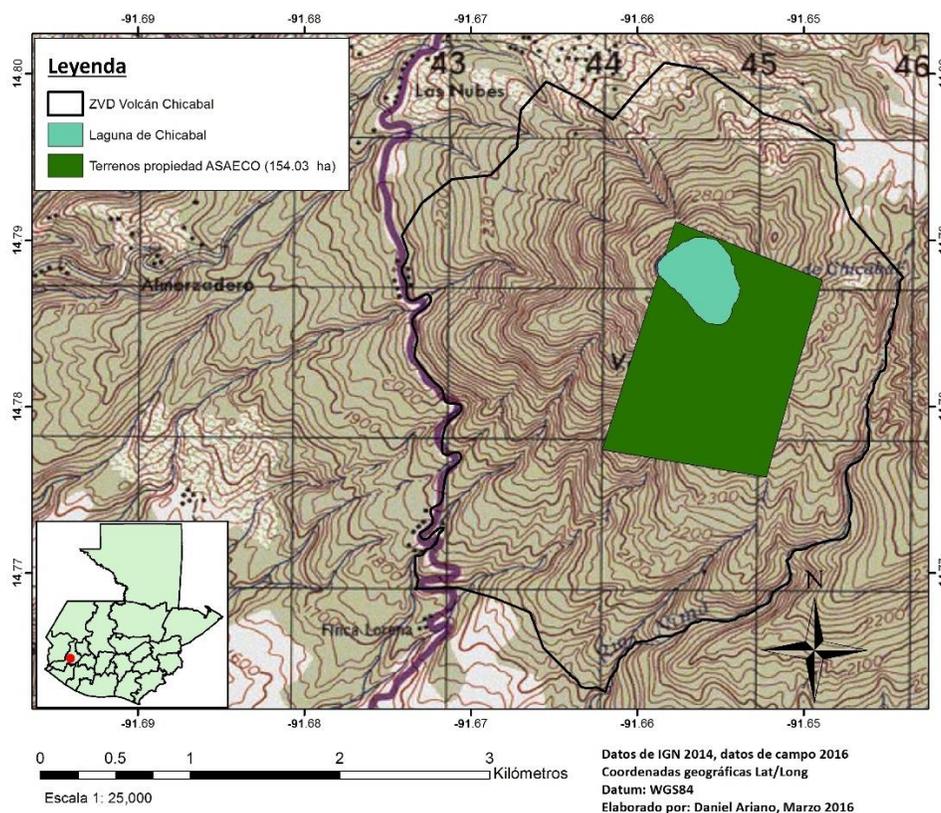


Mapa 6. Ubicación de amenazas para la ZVD Volcán Chicabal

## H. Evaluación del estado de tenencia de la tierra

En la actualidad toda el área es de propiedad privada, en donde predomina mezcla de latifundios y minifundios por agricultores de la región. Históricamente el área ha tenido un proceso de desmembración, una parte era de propiedad municipal y la otra propiedad privada. El cráter del volcán y su laguna se encontraban originalmente en terrenos privados pertenecientes a la familia Monterroso. Las propiedades municipales y privadas se fueron desmembrando y ahora, la tenencia de la tierra de la ZVD Volcán Chicabal pertenece a aproximadamente 7 propietarios quienes se amparan con escrituras públicas o registradas (fincas Santa Inés, Chicabal y Las Nubes). El Registro de Información Catastral –RIC- aún no ha realizado el levantamiento topográfico de los predios existentes en la región de San Martín Sacatepéquez, a excepción de la delimitación topográfica de la Zona de Veda Definitiva, por lo que aún no es prudente generar un mapa oficial de tenencia de la tierra dentro del área protegida.

ASAECO ha comprado prácticamente la totalidad de terrenos ubicados alrededor de la laguna (mapa 7) y el cráter (originalmente propiedad de la familia Monterroso) poseyendo actualmente 154.03 hectáreas (16.5% del total del área protegida). Originalmente ellos compraron el terreno en 1986 para producir papa, sin embargo, luego de evidenciarse que los primeros descombros provocaron algunos deslaves en el cráter del volcán, tomaron la decisión de conservar el lugar y dieron inicio a un proyecto de Ecoturismo, el cual ha venido trabajando desde 1999. No existen áreas municipales o comunales dentro del área protegida. Hasta la fecha no se han reportado conflictos en el área referentes a la tenencia de la Tierra.



Mapa 7. Ubicación fincas propiedad ASAECO dentro de la ZVD Volcán Chicabal

# I. Evaluaciones de gestión del área protegida

## I.1 Evaluaciones de calidad de gestión

El monitoreo sobre la efectividad en el manejo de las áreas protegidas comprende una serie de indicadores, agrupados en factores y éstos a su vez en ámbitos, que buscan medir de manera objetiva la eficacia en el manejo del área protegida evaluada. Esto con el fin de servir de retroalimentación para los administradores o coadministradores del área, acerca de qué puntos se deben atender y sobre los cuales se deben dirigir los esfuerzos y recursos. Los resultados de estas evaluaciones son insumos valiosos para identificar líneas de acción prioritarias que pueden ser contempladas dentro de los lineamientos estratégicos de herramientas de planificación como lo son los planes maestros.

Esta evaluación de calidad de gestión se realiza tomando como base la Estrategia de Monitoreo de Áreas Protegidas de Centroamérica, desarrollada por el Programa Ambiental Regional para Centro América (PROARCA) en su componente Central American Protected Area System (CAPAS)/ The Nature Conservancy (TNC) (2002) modificada para el SIGAP (Herrera, 2000), adaptada luego a las diferentes categorías de manejo (Ariano et al., 2006) y posteriormente consolidada para todo el sistema en el 2011 (CONAP, 2011). Dicha metodología provee una calificación ponderada total sobre 1000 unidades de calidad de gestión (UCG).

Las escalas de gestión de la metodología son No aceptable, Poco aceptable, Regular, Aceptable y Satisfactorio (cuadro 2). La misma consta de cinco ámbitos de evaluación (social, administrativo, recursos naturales y culturales, político-legal y económico-financiero) que se subdividen y en total conforman 48 indicadores (CONAP, 2011).

**Cuadro 2. Escalas de calificación de la metodología de análisis de calidad de gestión del SIGAP.**

<b>Nivel de Manejo</b>	<b>Unidades de Calidad de Gestión -UCG- obtenidas</b>
<b>No aceptable</b>	<b>0 - 199 UCG</b>
<b>Poco aceptable</b>	<b>200 - 399 UCG</b>
<b>Regular</b>	<b>400 - 599 UCG</b>
<b>Aceptable</b>	<b>600 - 799 UCG</b>
<b>Satisfactorio</b>	<b>800 - 1000 UCG</b>

Fuente: CONAP, 2011

Para el presente diagnóstico se analizaron las calidades de gestión del 2002 al 2010 de la ZVD Volcán Chicabal obtenidas del Departamento de Unidades de Conservación del CONAP que indican que la misma presenta una gestión en la categoría de regular. Los resultados generales y por ámbito para el área se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3. Resultados de efectividad de manejo de la ZVD Volcán Chicabal.**

Año	CALIFICACIÓN POR AMBITO Y TOTAL (Sobre 1000 UCG disponibles para cada ámbito, y para el total)					
	<i>Administrativo</i>	<i>Económico financiero</i>	<i>Político legal</i>	<i>Recursos naturales y culturales</i>	<i>Social</i>	<i>Total</i>
2002	438	332	845	530	604	530
2004	484	413	379	497	546	464
2005	648	669	786	375	554	607
2006	306	322	407	322	538	374
2008	659	352	783	341	337	486
2010	363	488	593	191	497	425

Fuente: CONAP-DUC, 2015

En el ámbito **administrativo** se consideran como prioritarias las siguientes acciones para optimizar la gestión:

- a. Fortalecer la infraestructura en el área protegida, para que el personal pueda desempeñar de mejor forma sus labores, y tener mejores condiciones laborales.
- b. Elaborar un protocolo o manuales de mantenimiento de la infraestructura y equipo del área protegida es importante, para que se ordene el trabajo con el personal existente, y se pueda reconocer necesidades de más personal o equipo por medio de este protocolo o manuales.
- c. Mejorar y diversificar los mecanismos financieros y el manejo del presupuesto del área protegida, para poder contratar más personal. Por otro lado, realizar las gestiones correspondientes, para que las Instituciones del Estado (CONAP, IDAEH) puedan asumir parte del personal guardarecursos que opera en el área, incorporando preferentemente a personal de ASAECO y de las comunidades aledañas al área protegida.
- d. Identificar las necesidades que tiene la administración del área protegida, para poder gestionar voluntarios, y que desempeñen esas actividades identificadas.
- e. Implementar un adecuado sistema de señalización, rotulación e interpretación del patrimonio en el área protegida pues la mayoría de la misma se encuentra en mal estado.

En el ámbito **económico-financiero** se consideran como prioritarias las siguientes acciones para poder mejorar la gestión del área protegida:

- a. Gestionar ante la corporación municipal y el Estado una asignación presupuestaria por el manejo del área protegida.

- b. Fortalecer las estructuras financieras de la administración del área protegida, para poder manejar fondos gestionados directamente por la administración del área protegida, analizando de que formas se puede diversificar y enriquecer los ingresos.
- c. Elaborar un plan de financiamiento del área protegida a mediano o largo plazo, que contemple las necesidades del área protegida, los mecanismos financieros que puedan funcionar, las posibles fuentes de financiamiento, entre otros aspectos.

En cuanto al ámbito **político-legal** las acciones prioritarias que se desprenden del análisis de las diferentes evaluaciones de calidad de gestión de la ZVD Volcán Chicabal son las siguientes:

- a. Finalizar la categorización del área hacia Monumento Natural y Cultural, o evaluar otras opciones alternativas para consolidar el manejo del área protegida dentro de alguna categoría de las oficialmente reconocidas dentro del SIGAP.
- b. Unificar y sistematizar el sistema de registro de ilícitos, para mejorar el manejo de la información, y el control de ilícitos en el área protegida.
- c. Identificar en que temáticas se pudieran establecer convenios de cooperación con Instituciones u organizaciones, para mejorar el manejo del área protegida.

En el ámbito de **recursos naturales y culturales** se han logrado realizar algunas acciones compatibles con el objetivo de manejo sostenible, conservación y protección de los recursos naturales, a través de la participación de comunidades y la municipalidad. Sin embargo, existen todavía muchos desafíos en este ámbito, dentro de los que sobresalen los siguientes:

- a. Realizar convenios de cooperación en materia de investigación con las instituciones académicas del país, por medio de tesis o practicantes.
- b. Fomentar investigaciones en cuanto al uso y valoración de los bienes y servicios ambientales prestados por el área protegida.
- c. Iniciar con el proceso de inventario de sus sitios sagrados, y consensuar la necesidad de realizar un plan de manejo para los mismos.
- d. Implementar programas de monitoreo de especies indicadoras de calidad de hábitat y la evaluación en campo de la conectividad actual y/o potencial de la ZVD Volcán Chicabal con respecto a otras áreas protegidas del SIGAP.
- e. En este ámbito y tomando en cuenta la importancia de la ZVD Volcán Chicabal en cuanto a provisión de agua y zona de recarga hídrica, es prioritario el desarrollo de estudios de monitoreo de caudal y calidad del agua por medio de parámetros fisicoquímicos, así como el uso de bioindicadores (por ejemplo, macroinvertebrados acuáticos y anfibios). Estos datos ayudaran a evaluar la efectividad de las acciones de manejo dentro del área protegida sobre la conservación del recurso hídrico el cual es uno de los principales objetivos de conservación de la ZVD Volcán Chicabal.

En el ámbito **social** se desprende de las evaluaciones que las acciones prioritarias a impulsar en el plan maestro son las siguientes:

- a. Actualizar y ejecutar el plan de educación ambiental generado con financiamiento de FONACON en el 2005 en el marco del proyecto 04-2005 "Fortalecimiento del manejo

sostenible del monumento natural y cultural Volcán y Laguna de Chicabal, San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango” y el cual no se ha implementado por falta de fondos.

- b. Mejorar la participación de diversos actores en la gestión del área protegida.

## **J. Análisis y evaluación de los límites del área protegida**

Los límites del área protegida han sido definidos recientemente por medio del convenio de cooperación entre el Registro de Información Catastral –RIC- y el CONAP, en el marco del programa de “Establecimiento catastral y consolidación de la certeza jurídica en áreas protegidas”. El polígono delimitado y reconocido actualmente como los límites oficiales de la ZVD Volcán Chicabal posee una extensión de 934.52 ha, y un perímetro de 13.7 km (ver mapa 1). Los límites oficiales no presentan ningún tipo de conflicto o incongruencia con respecto a límites reales en campo. La delimitación en campo es bastante escasa por lo que este aspecto debe priorizarse en la implementación del plan maestro.

## **K. Evaluación y análisis de la situación económica y financiera**

La situación económico financiera del área protegida es crítica. Actualmente en el área hay 3 guardarecursos contratados por CONAP y 4 guarda recursos voluntarios por parte de ASAECO. El presupuesto del área depende básicamente de los cobros por ingreso al área. Actualmente no hay asignación presupuestaria, sólo el personal asignado. El área no cuenta con un presupuesto anual establecido para su manejo. ASAECO percibía hasta el año 2015 ingresos de Q40,000 anuales correspondientes a incentivos forestales PINFOR y Q10,000 por ingresos de turismo.

La base de datos de turismo de INGUAT-CONAP reporta 453 visitantes para el año 2014 en la ZVD Volcán Chicabal, esto de acuerdo al Registro Único de Visitantes. Sin embargo, esto es claramente una subestimación de la cantidad real de visitantes del área protegida pues se ha evidenciado en diferentes visitas durante los últimos 4 años al área protegida, que la herramienta del RUV no se aplica sistemáticamente por parte de los cobradores en ingreso a todos los visitantes. ASAECO estima un promedio de 50 visitantes mensuales a la laguna, lo que equivaldría a aproximadamente 6,000 visitantes anuales, lo cual parece acercarse más a los datos reales de visitación observados y estimados. A esto se debe sumar los cerca de 2,500 visitantes que llegan el día de la rogativa por la lluvia al área protegida. Sin embargo, estos visitantes no son inducidos de manera adecuada con respecto a las normas de la laguna, la importancia del área protegida y la mayoría de las veces no se les solicita que llenen la herramienta del RUV.

En el área conocida como laguna seca, previo acceso al área protegida, se encuentra el Centro de Atención a Visitantes conformado por el Eco hotel Chicabal, un campo de futbol, un salón de capacitaciones, área de venta de artesanías y tienda. Es en este lugar donde se cobra el ingreso al área protegida de acuerdo al siguiente sistema tarifario: Q1.00 para los visitantes locales, Q5.00 para los visitantes nacionales y Q 15.00 para los extranjeros. Se proporciona servicio de guías previa reserva a un costo de Q100.00 para 10 personas. Se cobran Q10.00 para acampar por persona, Q10 por día de parqueo de vehículo y también se tiene el servicio de hotel y alimentación. El hospedaje en cabañas cuesta Q40 por persona y en el ecohotel Q75 por persona. Los costos de alimentación

son de Q15 desayuno y cenas, y de Q40 para almuerzos. Existe un servicio de transporte en Pick Up desde la comunidad de Toj Mech hasta Laguna Seca, el cual cobra Q150 por viaje ida y vuelta (no importando la cantidad de personas que se transporten en esos vehículos). Con estos ingresos se cubre en parte los costos de operación del área protegida, quedando prácticamente nada disponible para inversión en mejoras.

Es importante resaltar que a partir del 2016 los incentivos forestales PINFOR dejarán de ser percibidos lo que repercutirá aún más en la crítica situación en el aspecto económico y financiero del área protegida pues el presupuesto estimado de operación dependería únicamente de los ingresos por turismo manejados por ASAEKO, lo que daría un presupuesto mensual estimado de poco más de Q800 mensuales, lo cual es totalmente insuficiente para cubrir las demandas mínimas de mantenimiento y gestión del área protegida.

## L. Visión de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal

La visión de la ZVD Volcán Chicabal establecida en conjunto con los actores de relevancia para la adecuada gestión del mismo para el 2030 es la siguiente:

*La ZVD Volcán Chicabal, área protegida modelo en la cadena volcánica de Guatemala, sitio fundamental de la expresión de la espiritualidad Maya-Mam y que resguarda la cobertura forestal y la integridad ecológica de la laguna, es un espacio de interacción entre los seres humanos y la naturaleza el cual permite la expresión de diferentes denominaciones espirituales, el turismo sostenible, la educación ambiental y la investigación científica, brindando beneficios tangibles e intangibles a las comunidades aledañas así como al municipio.*

## M. Objetivos del Plan Maestro de la ZVD Volcán Chicabal

Con base a los objetivos de creación del área protegida, así como de los talleres participativos del proceso de elaboración del Plan, se han consensuado los siguientes objetivos para el presente plan maestro:

- Conservar la **diversidad biológica y la cobertura forestal** existente de bosque mixto y bosque latifoliado, así como promover la regeneración forestal natural en las zonas degradadas.
- Conservar el **patrimonio cultural tangible e intangible** del pueblo Maya-Mam.
- Conservar la **integridad ecológica de la laguna** de Chicabal.
- Conservar la **producción de agua** en los diferentes caudales que se originan en las laderas del área protegida.
- Promover **servicios turísticos comunitarios, sostenibles y responsables** que respeten el patrimonio natural y cultural del área protegida.
- Propiciar **oportunidades de investigación científica** tanto natural como cultural en el área protegida

## **N. Análisis y evaluación del Volcán Chicabal como Zona de Veda Definitiva**

El Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956 declara como Zona de Veda Definitiva a los volcanes de toda la República desde su cráter hasta los desniveles del 30%. Sin embargo, esta categoría no existe dentro de las categorías reconocidas como parte del SIGAP dentro del Reglamento del artículo 8 del Reglamento del Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas, por lo que estos conos volcánicos se encontraban en un vacío legal en cuanto a su inclusión dentro del SIGAP. Para solucionar esto se emite la resolución 01-08-2014 por parte del CONAP, la cual reconoce al Volcán Chicabal como una de las 28 Zonas de Veda Definitiva existentes en los conos volcánicos del país

En el año 2012 se realizó un estudio técnico para categorizar la ZVD Volcán Chicabal bajo la categoría II del SIGAP, como Monumento Natural y Monumento Cultural (ASAECO, 2012). Este proceso de categorización se encuentra pendiente de aprobación por parte del Congreso de la República. De acuerdo a experiencias de aprobaciones de estudios técnicos de declaratoria de otras áreas protegidas del país, este estudio técnico de categorización podría tardar varios años en ser aprobado, tomando en cuenta el atraso existente en la agenda legislativa. Es por esta razón que es importante el buscar opciones alternativas para poder ir consolidando el manejo del área protegida.

El 100% de la tenencia de la tierra dentro de la ZVD Volcán Chicabal es de propiedad privada, existiendo diversos usos dentro de los límites reconocidos del área protegida. Uno de los principales propietarios es ASAECO con 154.03 hectáreas, equivalentes a más del 16% del área protegida y a más del 90% del cráter y márgenes de la laguna de Chicabal (Mapa 7). Por tal motivo, y tomando en cuenta los artículos 16 y 18 del reglamento de la Ley de Áreas Protegidas se propone la inscripción de dichos terrenos, así como de otras fincas privadas dentro del área protegida como Reservas Naturales Privadas en el SIGAP (categoría V). Esto ayudaría a consolidar el área protegida en lo que se resuelve la aprobación del estudio técnico de categorización.

## **O. Elementos de Conservación**

### **O.1 Elementos Naturales de Conservación**

Los elementos naturales de conservación son especies, sistemas o procesos ecológicos seleccionados para representar la gama completa de biodiversidad del área. Esto es fundamental ya que es poco práctico el realizar un análisis de amenazas y desarrollar estrategias para todos los elementos de la diversidad biológica de un sitio (CMP 2007). Estos elementos son la base para establecer los objetivos, llevar a cabo las acciones de conservación y medir la efectividad de la misma. La selección de dichos elementos se realiza en dos grandes categorías específicas: Sistemas (filtro grueso) y especies (filtro fino). En este filtro fino se consideran especies o agrupaciones de especies que al tener amenazas muy específicas que no pueden ser abordadas a nivel de estrategias de conservación de sistemas ecológicos, requieren atención especial para la planificación (CMP 2007). La combinación de estos dos grandes grupos de elementos de conservación permite la generación de estrategias que mitiguen tanto amenazas a nivel de sistemas, como amenazas específicas para determinados grupos de especies de relevancia para el sitio. Los elementos de conservación identificados son:

### **O.1.1 Bosque nuboso (bosque latifoliado)**

Este tipo de bosque se encuentra principalmente en la falda sur de la ZVD Volcán Chicabal, ocupando una extensión de 652 ha, lo que equivale a cerca del 70% del área protegida. Los árboles de este bosque tienen potencial para manejo de fuentes semilleras, procesos de repoblación forestal y restauración. Entre estas especies de latifoliadas las más representativas son los aguacatillos (*Ocotea salvinii*), canac (*Chiranthodendron pentadactylon*), madrón (*Arbutus xalapensis*), palo colorado (*Engelhardtia guatemalensis*), laurel de montaña (*Litsea glaucescens*), mano de león (*Oreopanax xalapensis*), aceituno (*Symplocos hartwegii*), escabitzé (*Saurauia oreophila*) y diversas especies de encino (*Quercus* spp.). Estos sistemas boscosos conforman un componente fundamental para la regulación del ciclo hídrico en la región. Los bosques nubosos constituyen ecosistemas forestales con una flora y una estructura característica poseyendo gran cantidad de especies endémicas y amenazadas debido principalmente a los procesos geológicos que los han formado, siendo motor de importantes procesos evolutivos de especiación.

Se ha estimado que los valores de intercepción del agua de lluvia en los bosques nubosos oscilan entre 51% a 80%, gran parte de la cual puede quedar retenida por las masas de epífitas, permitiendo que valores del 20-40% lleguen al suelo del bosque, agua que finalmente contribuirá al mantenimiento del caudal de quebradas y ríos (Ataroff y Rada 2000). Estos bosques son muy importantes para mitigar la vulnerabilidad ambiental ante las variaciones en el régimen de lluvias causadas por el cambio climático. La preservación de la cobertura forestal de estos bosques y de su diversidad biológica asociada ayudará a mantener las fuentes de agua y a mitigar los efectos de los cambios en los patrones de lluvias en Mesoamérica (Kappelle y Brown 2001, Ariano 2010). Estos bosques son uno de los sistemas más frágiles a la intervención humana.

### **O.1.2 Bosque mixto (aliso-encino)**

Este tipo de bosque se encuentra principalmente en la falda norte de la ZVD Volcán Chicabal, ocupando una extensión de 205 ha, lo que equivale a cerca del 22% del área protegida. Las principales especies forestales que se encuentran en este bosque son el aliso colorado (*Alnus jorullensis*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), pino blanco (*Pinus ayacahuite*), madrón (*Arbutus xalapensis*) y diversas especies de encino (*Quercus* spp). En este bosque hay otras especies de árboles pequeños con menor abundancia como *Fuchsia arborescens*, *Buddleja skutchii*, *Bocconia vulcanica*, *Bocconia arborea* y *Prunus serotina*. Del estrato arbustivo y herbáceo destacan especies como *Fuchsia microphylla*, *Phytolacca icosandra*, *Salvia cinnabarina* y *Dahlia imperialis*. A medida que se asciende el volcán, al dosel se le suma *Clethra mexicana*. Este bosque es de los que produce más hojarasca, la cual es extraída como abono orgánico para las plantaciones de papa ubicadas en las faldas del volcán. Este tipo de bosque se encuentra relativamente perturbado en el volcán pues es en donde se concentra la visitación del área protegida, así como también se extrae leña en ciertas porciones de su extensión.

### **O.1.3 Laguna de Chicabal**

Esta laguna es una formación geológica en la caldera inactiva del volcán Chicabal. Luego de que se interrumpieran las erupciones volcánicas, la precipitación pluvial interceptada por el cráter del volcán drenó a la parte baja del mismo, llenando de agua la antigua caldera volcánica y formando la

que hoy conocemos como Laguna de Chicabal. La cantidad de agua que recibe de la lluvia supera a la evaporación y la filtración manteniendo los niveles del cuerpo de agua.

Esta es considerada sagrada por el pueblo Maya Mam, quienes la protegen como un sitio espiritual muy importante. Posee alrededor de 30 altares ubicados en sus márgenes, así como en las laderas adyacentes, los cuales son visitados todo el año, siguiendo el calendario sagrado maya. La laguna es muy susceptible al proceso de eutroficación<sup>6</sup> debido a su escasa profundidad<sup>7</sup> y a su naturaleza endorreica<sup>8</sup>.



**Figura 3. Laguna de Chicabal en el cráter del volcán del mismo nombre. ZVD Volcán Chicabal.**

Fotografía: D. Ariano

#### **O.1.4 Anfibios amenazados**

En la laguna existía una abundante población de la especie amenazada de sapo de montaña (*Incilius bocourti*) (Ariano *obs. pers.*). Esta especie de sapo pertenece a la familia Bufonidae y se distribuye por el estado de Chiapas (México) y las tierras altas del occidente de Guatemala. Su hábitat natural son las tierras altas cubiertas por bosques de coníferas (Kohler, 2011). Se reproduce en charcos o aguas estancadas y se caracteriza porque los machos son amarillos y las hembras cafés durante la época reproductiva, así como que carece de tímpano externo (de allí el término de sapo sordo). Esta especie solía reproducirse en cantidades masivas en la laguna, pero con los años sus números han ido disminuyendo. Usualmente durante las mañanas se observan masas de espuma en las márgenes de la laguna especialmente durante la época lluviosa. Estas masas de espuma corresponden a la actividad reproductiva de estos sapos que dejan sus huevos en la laguna. Sin embargo, estos huevos

---

<sup>6</sup> Aumento en la productividad, así como en la cantidad de algas y cianobacterias.

<sup>7</sup> 13.4 metros en su punto máximo, de acuerdo a datos de campo generados por UVG-ASAECO (2015).

<sup>8</sup> Cuerpo de agua que no evacua cantidades significativas de agua ni por desagüe superficial ni por infiltración, es decir, que evapora en su superficie toda el agua que colecta de su cuenca hidrográfica.

y los renacuajos que nacen de estos, son usualmente depredados en grandes cantidades por las carpas que habitan en la laguna.



**Figura 4. Sapo sordo de montaña *Incilius bocourti*, ejemplar hembra a la izquierda y macho apareandose a la derecha. Fotografías: D. Ariano (izq) y J. Hernández (der)**

Asimismo en cuanto a salamandras se tienen reportadas para la zona las especies *Bolitoglossa engelhardti* y *Bolitoglossa morio*, ambas en grave peligro de extinción (Ariano, *obs. pers.*). En 1970 se habían reportado para la zona las salamandras terrestres *Pseudoeurycea brunnata*, *P. goebeli* y *P. rex*, las cuales no se han encontrado en muestreos recientes (Rovito *et al.*, 2009) por lo que se considera que posiblemente se han extinguido del área del volcán, lo que pone una nota de alarma en cuanto a la importancia de desarrollar estrategias de conservación de estas especies en la zona. La desaparición de estas salamandras pudo haberse debido a dos amenazas que al actuar en conjunto han contribuido a extirpar estas poblaciones. Estas amenazas son el cambio en la intensidad y temporalidad de las lluvias debido al cambio climático y el aumento en la demanda de extracción de broza para utilizar en los cultivos. Estas salamandras suelen vivir debajo de troncos podridos y hojarasca, dependiendo de la humedad guardada en ellos. Es por esto que si llueve menos (producto del cambio climático) y se extrae hojarasca sin control, se destruye su microhábitat y estas especies desaparecen de la zona.

Los pequeños riachuelos y nacimientos existentes en el área son sitios de reproducción de la rana arborícola asociadas a riachuelos de aguas limpias, como es el caso de las ranas *Plectrohyla glandulosa* (Duellman y Campbell 1992, Köhler 2011). Esta especie de rana se encuentra en grave peligro de extinción debido principalmente al entubamiento de nacimientos de agua y la contaminación de los mismos, lo que elimina los sitios de reproducción pudiendo acabar con poblaciones enteras de estas especies. Los renacuajos de este género de ranas tardan aproximadamente 2 años en alcanzar su estado adulto, lo que los hace sumamente susceptibles a cambios en el caudal de los riachuelos en los cuales habitan.

### O.1.5 Aves amenazadas (Pavo de cacho, chipe rosado, quetzal y chacha negra)

La ZVD Volcán Chicabal posee una importante diversidad de aves. Dentro de éstas sobresalen el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), chipe rosado (*Cardellina versicolor*), la chacha negra (*Penelopina nigra*), la tangara (*Tangara cabanisi*) y el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*). El pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) es quizá el ave más rara y amenazada que habita el Volcán Chicabal. Durante el proceso de elaboración del Plan Maestro, personal a cargo del manejo del área protegida lograron observar y fotografiar con teléfono celular un pavo de cacho en el bosque nuboso de la falda sur del volcán, cercano al cráter (J. García 2016 *obs. pers*) lo que muestra la permanencia de la especie en la región.

El pavo de cacho es un ave endémica a los bosques nubosos o mesófilos de montaña de los sistemas montañosos del sureste de México y región central-oeste de Guatemala. Perteneció a la familia Cracidae, siendo un ave rara de tamaño grande con una longitud corporal entre 79 a 91 cm, el cual posee en la cabeza un cuerno óseo hueco de hasta 6 cm de largo, relleno de tejido celular esponjoso que está fijado al cráneo y está cubierto de piel desnuda de color rojo. La época de cortejo en la especie abarca desde principios de noviembre hasta fines de mayo (González-García 1995). Ésta especie anida en huecos u horquetas ubicados en la parte alta de los árboles, los cuales rellenan con hojas secas, raíces de epífitas y plantas parásitas. La alimentación del pavo de cacho consiste principalmente de frutos y hojas (Rivas y Cobar 2008). Esta especie se encuentra En Peligro (EN) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –UICN- así como en el apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES, por sus siglas en inglés. Por aparte en el país está prohibida su cacería con base al Decreto Presidencial de fecha 8 de octubre de 1969.

En cuanto al chipe rosado (*Cardellina versicolor*), es una especie de ave insectívora endémica al altiplano occidental de Guatemala y de las tierras altas del centro y del este de Chiapas en México. Es bastante común en los bosques de pino-encino húmedos y semi-húmedos, bosques de pino-perenne y bosques nubosos, en altitudes que van desde 1,800 hasta 3,500 msnm. Prefiere los bosques densos con sotobosque sin perturbaciones. La época reproductiva abarca de marzo a mayo. Esta especie construye el nido en el suelo utilizando hojas de pino (Howell y Webb, 2000). A lo largo de su área de distribución, las poblaciones de *C. versicolor* están disminuyendo, principalmente debido a la destrucción y fragmentación de los bosques nubosos de los cuales dependen. La especie está clasificada como vulnerable (VU) por la lista roja de la UICN.



Figura 5. Aves amenazadas de la ZVD Volcán Chicabal: Pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) y chiipe rosado (*Cardellina versicolor*). Fotografías: Javier Rivas (pavo de cacho) y Dominic Sherony (chiipe rosado)

## O.2 Elemento Cultural de Conservación

### O.2.1 Espiritualidad Maya Mam

El sitio de mayor importancia cultural de la región lo constituye la Laguna de Chicabal en el cráter del volcán. El nombre de Chicabal significa “Dulce fuente de la vida” o “Donde truenan antes de llover agua dulce”. Por su parte, la Comunidad Lingüística Mam indica que el sitio es conocido localmente como Twí Chkab’il, que se puede traducir como “cerro ceremonial de lo dulce, doblemente dulce, de la dulzura”. La importancia ceremonial de la Laguna se debe a que ésta es un centro sagrado para la cultura Maya Mam y en ella se realizan rituales y ceremonias religiosas durante todo el año como por ejemplo: la tradicional rogativa de la lluvia, celebrada cada Jueves de Ascensión, fecha en la cual llegan cerca de 3,000 visitantes de varias partes del país. Los Altares dispuestos alrededor de la Laguna corresponden a los Nahuales Mayas y cada uno de ellos tiene un "dueño" que paga un tributo por utilizarlo. Durante el proceso de elaboración del presente plan maestro se documentaron un total de 30 altares ceremoniales existentes actualmente, con diferentes grados de uso y de conservación de los mismos.

Dentro de la tradición oral existente sobre la ZVD Volcán Chicabal, la más importante es la correspondiente a la historia de la traslación de la laguna. Esta tradición oral cuenta que anteriormente la Laguna Chicabal se encontraba en lo que hoy se le denomina Laguna Seca, pero debido a que los habitantes llegaban a lavar en ella y los perros bebían de sus aguas, los nahuales hicieron que la laguna se fuera de ese lugar. En una madrugada las personas se dieron cuenta de que la laguna había desaparecido y todos se preguntaron en donde se había escondido. Unos sacerdotes Mayas a través de sus conocimientos y sabiduría encontraron su nueva ubicación en el cráter del volcán. Es por esta razón que nadie puede bañarse en ella porque de lo contrario la laguna se iría a otro sitio. Para evitar esto los guías espirituales Mayas piden perdón en ella, realizan ceremonias de rogativa por la lluvia, la vida y los alimentos, realizando caminatas con el “tun y la chirimía”.



**Figura 6. Elementos de la espiritualidad Maya Mam en la ZVD Volcán Chicabal.**  
Fotografías: Ceremonia (A. Padilla), Altar ceremonial (J. Hernández), Ofrenda floral (D. Ariano)

## O.3 Elemento Económico-Productivo

### O.3.1 Turismo Sostenible

La actividad turística en el volcán es importante, siendo visitado tanto por personas nacionales así como por extranjeros. La presencia de especies de aves de atractivas y amenazadas tales como el chipe rosado (*Ergaticus versicolor*), la pasha o chacha negra (*Penelopina nigra*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) hacen que el área protegida tenga un alto potencial para turismo científico y aviturismo. La ZVD Volcán Chicabal es un destino turístico reconocido a nivel nacional e internacional desde hace ya algunos años. Además, es un sitio sagrado para la cultura Maya, específicamente para los Mames, Tzutujiles y algunos Quiches y Cakchiqueles, puesto que es considerado un lugar propicio para pedir por la lluvia y agradecer por las cosechas (ASAECO, 2012).



Figura 7. Algunos de los principales atractivos para el Turismo Sostenible presentes en la ZVD Volcán Chicabal. Fotografías: Daniel Ariano

El área es visitada por alrededor de 5 mil personas al año. La mayoría de la visitación se concentra en dos días del año: Día de la Cruz (3 de mayo) y Día de la Rogativa de la Lluvia (40 días después del Domingo de Resurrección en Semana Santa); días en los que el Volcán Chicabal recibe cerca de 3,000 visitantes. El resto del año, la ZVDVC recibe turistas extranjeros que principalmente vienen de las escuelas de español de Quetzaltenango, turistas nacionales, estudiantes de la región y ocasionalmente de universidades del país, familias locales, grupos religiosos y guías espirituales (ceremonias mayas) y turistas nacionales que realizan actividades de aventura. La visita es más fuerte el fin de semana, y en el año, es más fuerte los meses de octubre a enero (nacionales, es la época de vacaciones y la época seca) y de junio a agosto (internacionales). Los rangos de edad, nivel económico y nivel académico de los visitantes son muy variados debido a la gran diversidad de actividades/tipos de turistas que recibe el sitio. El promedio de tiempo de estadía es de medio día aunque ocasionalmente hay grupos que pasan un día completo o incluso dos días (CONAP-PNUD-GEF, 2015).

## P. Análisis de Viabilidad de los Elementos de Conservación

Un paso importante en la implementación de los estándares abiertos para la conservación, es la realización del análisis de viabilidad. Este consiste en evaluar la condición actual de cada elemento de conservación. Al nivel más elemental, esto involucra desarrollar una evaluación general de la “salud” de cada elemento. Evaluaciones más detalladas de la condición involucran el especificar los atributos ecológicos clave para cada objeto, determinar los indicadores para cada atributo, definir el rango natural o aceptable de variación para cada indicador y finalmente determinar la condición actual del atributo en cuanto a este rango de variación (CMP 2007). Se analizó la viabilidad de los distintos elementos de conservación a través de criterio experto e información disponible, para evaluar el estado de ese atributo en las categorías de pobre a muy bueno.

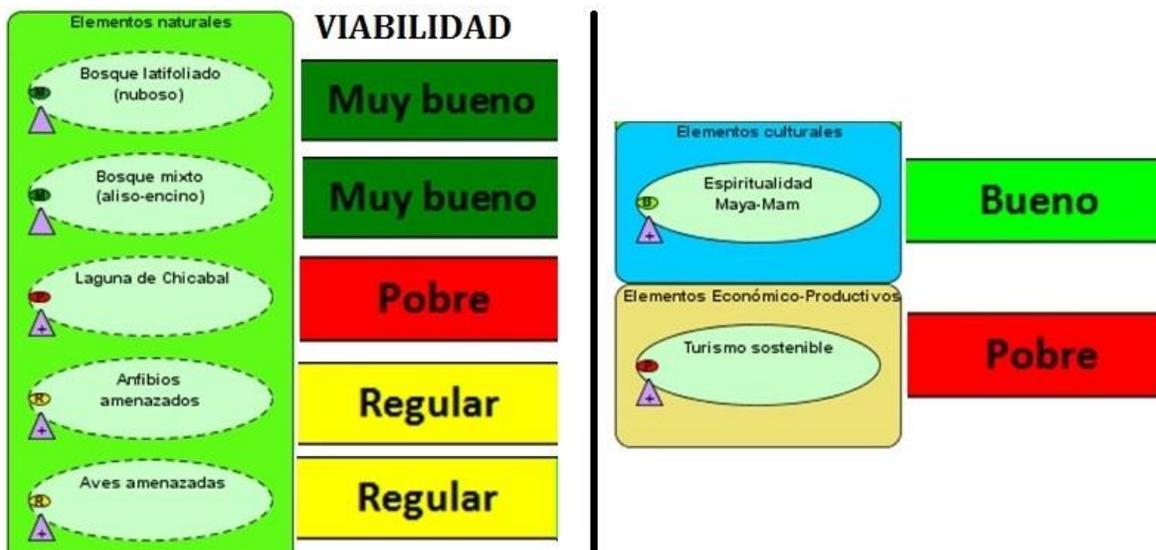


Figura 8. Análisis de viabilidad de los elementos de conservación identificados en el plan. Fuente: Talleres de planificación.

El análisis de viabilidad muestra que el bosque mixto y bosque latifoliado se encuentran en muy buen estado de conservación, manteniendo más del 90% de la cobertura forestal del área y requiriendo únicamente acciones de manejo territorial para la conservación de la cobertura forestal remanente, así como la reforestación de las áreas degradadas. Esto hace que sean prioritarias las acciones de control y vigilancia, así como la aplicación de la normativa del presente plan maestro, con el fin de evitar la pérdida de cobertura forestal de la zona.

Por su parte, el elemento en peor estado de conservación es la laguna de Chicabal, por lo que se necesitan acciones urgentes de restauración con el fin de evitar una mayor degradación que pueda desembocar en daños irreparables al cuerpo de agua. Otro elemento que requiere esfuerzos importantes para optimizar su gestión es el turismo sostenible. El análisis muestra que varios indicadores de calidad de este elemento se encuentran en la categoría de pobre, por lo que es fundamental el mejorar a la brevedad posible el manejo del turismo para que el mismo contribuya a la sostenibilidad financiera y ambiental del área protegida.

**Cuadro 4. Análisis de viabilidad de los elementos naturales a nivel de gran paisaje (filtro grueso) de la ZVD Volcán Chicabal**

Elemento	Estado	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
 <b>Bosque latifoliado (nuboso)</b>	<b>Muy bueno</b>				
 % de bosque remanente	Muy bueno	<50%	50-75%	76-90%	>90%
 Estado actual (07/12/2015)					 93
 <b>Bosque mixto (aliso-encino)</b>	<b>Muy bueno</b>				
 % de bosque remanente	Muy bueno	<50%	50-75%	76-90%	>90%
 Estado actual (07/12/2015)					 95

Fuente: Análisis SIG Ariano (2015) y talleres de planificación

En lo que se refiera a la calidad de agua de la laguna, análisis recientes realizados en diciembre del 2015 y marzo de 2016 por el Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala muestran que la misma se encuentra en un proceso acelerado de eutrofización, teniendo un estado pobre de viabilidad (cuadro 5). Esto significa que en la laguna están aumentado las concentraciones de nutrientes, especialmente fosfatos, los cuales causan un aumento en la productividad de la laguna debido al aumento de cianobacterias y fitoplancton en la misma. Estos cambios repercuten en disminuir la calidad de agua de la misma. La laguna presenta también niveles relativamente altos de sulfatos pero se considera que esto es normal debido a que la laguna recibe influjos constantes de ceniza volcánica proveniente de las erupciones del volcán Santiaguito. Esta ceniza es la fuente natural de sulfatos que ingresan a la laguna. Esta baja calidad de agua muy probablemente es causada por la actividad de las carpas en la laguna (Zambrano *et al.* 2001, Driver *et al.* 2005), así como por la visitación no regulada que causa ingreso de contaminantes al cuerpo de agua.

**Cuadro 5. Análisis de viabilidad de la laguna de Chicabal ubicada en la ZVD Volcán Chicabal**

Elemento	Estado	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
 Laguna de Chicabal	<b>Pobre</b>				
 % oxígeno disuelto	<b>Pobre</b>	<60	61-75	76-85	>85
 Estado actual (07/12/2015)		 58.7			
 Conductividad $\mu$ S	<b>Muy bueno</b>	>750	301-750	100-300	<100
 Estado actual (07/12/2015)					 5.5-13.1
 Fosfatos	<b>Pobre</b>	> 1 mg/L	0.1-1 mg/L	0.01-0.1 mg/L	<0.01 mg/L
 Estado actual (07/12/2015)		 2.75-0.34			
 Nitratos (mg/L)	<b>Muy bueno</b>	>30 mg/L	10-30 mg/L	5-9 mg/L	< 5 mg/L
 Estado actual (07/12/2015)					 2-4
 Nitritos	<b>Bueno</b>	> 1 mg/L	0.21-1 mg/L	0.1-0.2 mg/L	<0.1 mg/L
 Estado actual (07/12/2015)				 0.013	
 Sulfatos	<b>Bueno</b>	>250 mg/L	100-250 mg/L	5-99 mg/L	< 5 mg/L
 Estado actual (07/12/2015)				 2-55	
 Turbidez	<b>Regular</b>	>15	15-6	5-2	<2
 Estado actual (07/12/2015)			 12-2		
 Clorofila $\alpha$ (u/L)	<b>Pobre</b>	>10.0 u/L	5.0-10.0 u/L	3.0-4.9 u/L	<3.0 u/L
 Estado actual (07/12/2015)		29			

Fuente: UVG-ASAECO (2015) y talleres de planificación

La alta concentración de fosfatos encontrados en la laguna está correlacionado con los altos niveles de clorofila  $\alpha$  encontrados. Es común encontrar fosfatos en el agua pues estos son nutrientes de la vida acuática y limitan el crecimiento de las plantas, algas fitoplancton y cianobacterias. Sin embargo,

su presencia está asociada con la eutrofización de las aguas, con problemas de crecimiento de algas indeseables como cianobacterias, disminución en la transparencia del cuerpo de agua y con acumulación de sedimentos. Las fuentes de ingreso de fosfatos al agua son generalmente producto de erosión de suelos volcánicos (como el del cráter del volcán), fertilizantes y detergentes. Asimismo se encontró que la laguna presenta bajas concentraciones y porcentajes de oxígeno disuelto en el agua. Niveles bajos pueden indicar contaminación elevada, condiciones sépticas de materia orgánica o una actividad bacteriana intensa; por ello se le puede considerar como un indicador de contaminación.

Estos valores de baja concentración de oxígeno disuelto, alta concentración de fosfatos y altos niveles de cianobacterias y clorofila  $\alpha$ , muestran que la laguna se encuentra en franco deterioro en su calidad de agua, con ingresos importantes de materia orgánica como heces fecales y orina, erosión y contaminación por fertilizantes en el agua. Es por esto que es importante el priorizar acciones de recuperación de la laguna como el control de la erosión en el cráter del volcán y el evitar el uso de las márgenes de la laguna para acampar pues al no haber letrinas (y aunque las hubieran) las necesidades fisiológicas de los campistas tarde o temprano drenan a la laguna, contaminándola.

Tomando en cuenta que los datos batimétricos recientes de la laguna muestran que la misma posee un profundidad muy baja, estimada en un máximo de 13 metros, que carece de salida de agua por lo que es una cuenca endorreica, y que la mezcla de agua entre las partes profundas y superficiales de la laguna es muy baja, la laguna es muy susceptible a procesos acelerados de eutrofización y contaminación. Si a esto agregamos los impactos causados en la red trófica de la laguna y el aumento en la turbidez de la misma por el comportamiento alimenticio de la gran cantidad de la carpa común (Kloskowski, 2011) es prioritario el implementar acciones concretas y urgentes para rescatar el elemento natural y simbólico más importante del área protegida, la laguna de Chicabal.

En cuanto a los elementos naturales a nivel de especies, los anfibios y las aves amenazadas se encuentran en niveles regulares de viabilidad. Para el caso de los anfibios en 1970 se habían reportado para la zona las salamandras terrestres *Pseudoeurycea brunnata*, *P. goebeli* y *P. rex*, las cuales no se han encontrado en muestreos recientes (Rovito *et al.*, 2009, Ariano *et al.* En prep) por lo que se considera que posiblemente se han extinguido del área del volcán. Se cree que la desaparición de estas salamandras pudo deberse al cambio en la intensidad y temporalidad de las lluvias debido al cambio climático y al aumento en la demanda de extracción de broza para utilizar en los cultivos. A pesar de ello todavía persisten 2 de las 5 especies de salamandras reportadas para el área protegida (Cuadro 6). Estas especies son *Bolitoglossa engelhardti* y *Bolitoglossa morio*.

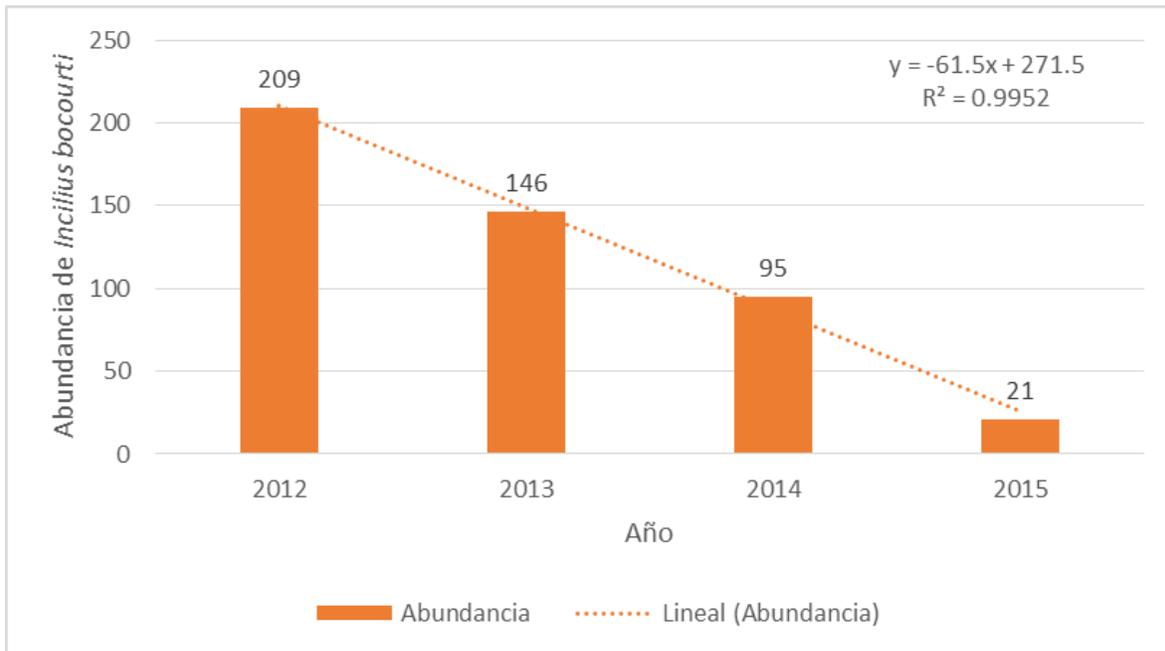
En el caso de las aves amenazadas es de hacer notar que se ha comprobado a finales del 2015 la presencia del pavo de cacho en la falda sur del volcán, cercano a la laguna (Cuadro 6). Sin embargo esta especie sigue siendo muy rara en el volcán, pero es de principal importancia su conservación debido al estado grave de amenaza de la especie y a ser una de las pocas poblaciones remanentes de los conos volcánicos del altiplano occidental. La población remanente de pavo de cacho en el área protegida se cree que es de unas cuantas parejas, las cuales están muy amenazadas por la cacería. Sin embargo, otras especies amenazadas, como lo es el chipe rosado (*Cardellina versicolor*) parecen tener poblaciones estables en el área protegida, siendo el volcán Chicabal una de las regiones del país donde es más fácil observar esta especie.

**Cuadro 6. Análisis de viabilidad de los elementos naturales a nivel de especies (filtro fino) de la ZVD Volcán Chicabal**

Elemento	Estado	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
 <b>Anfibios amenazados</b>	<b>Regular</b>				
 Abundancia poblacional <i>Incilius bocourti</i> en márgenes laguna en temporada lluviosa (Agosto)	<b>Pobre</b>	<50	50-150	151-250	>250
 Estado actual (07/12/2015)		 21			
 # de especies de salamandras presentes	<b>Regular</b>	0-1	2-3	4	5
 Estado actual (07/12/2015)			 2		
 <b>Aves amenazadas</b>	<b>Regular</b>				
 Abundancia cualitativa Chacha negra	<b>Regular</b>	Muy raro	Escaso	Común	Abundante
 Estado actual (07/12/2015)			Escasa		
 Abundancia cualitativa de chipe rosado	<b>Bueno</b>	Muy raro	Escaso	Común	Abundante
 Estado actual (07/12/2015)				Común	
 Abundancia cualitativa de pavo de cacho	<b>Regular</b>	extinto	Muy raro	Escaso	Común
 Estado actual (07/12/2015)			Muy raro		
 Abundancia cualitativa de quetzal	<b>Regular</b>	Muy raro	Escaso	Común	Abundante
 Estado actual (07/12/2015)			Escaso		

Fuente: Ariano *et al.* En prep y talleres de planificación

Una de las especies que muestran los impactos de la introducción de la carpa común en el cuerpo de agua de la laguna de Chicabal es el sapo sordo de montaña *Incilius bocourti*. Esta especie se encuentra en franco declive poblacional pasando de 209 ejemplares encontrados en agosto de 2012 a únicamente 21 ejemplares encontrados en agosto de 2015 (figura 9). La carpa se alimenta de renacuajos (Kloskowski, 2011), incluidos los de esta especie por lo que a pesar que la especie se reproduce anualmente en la laguna, sus números poblacionales se ha visto diezmados año con año, lo que puede causar la extinción en el corto plazo de esta especie si no se toman medidas urgentes para brindarle sitios de puesta de huevos a los cuales la carpa no pueda acceder para comerse los renacuajos.



**Figura 9. Abundancia del sapo sordo de montaña *Incilius bocourti* en la ZVD Volcán Chicabal en el mes de agosto de los años 2012, 2013, 2014 y 2015.** Fuente: Ariano *et al.* En prep.

En cuanto a los elementos culturales y económico-productivos del área protegida se evidencia la urgencia de optimizar la gestión turística y de manejo de visitación del sitio (cuadro 7). La ZVD Volcán Chicabal es un sitio en creciente auge en cuanto al desarrollo turístico ha recibido la atención de varias organizaciones nacionales e internacionales que han elaborado estudios y planes para mejorar el manejo del sitio y de la actividad de visitación. El área es visitada por alrededor de 5 mil personas al año. La mayoría de la visitación se concentra en dos días del año: Día de la Cruz (3 de mayo) y Día de la Rogativa de la Lluvia (40 días después del Domingo de Resurrección en Semana Santa); días en los que el Volcán Chicabal recibe hasta alrededor de 3,000 personas (CONAP-PNUD-GEF, 2015).

Sin embargo esta visitación no ha sido regulada por lo que hay gran cantidad de impactos producidos por gente de las comunidades vecinas, por propietarios de terrenos aledaños y por visitantes que ingresan al área protegida. El impacto más evidente de la falta de regulación de la visitación en el área protegida se puede observar en la degradación de la calidad de agua de la laguna de Chicabal, por actividades como acampar a los márgenes de la misma. Asimismo existe el problema que la mayoría de visitantes locales se niegan a pagar el ingreso al área protegida por considerarlo una zona de libre acceso. Además no existe un registro sistemático de los visitantes al no llenarse las boletas del Registro Unificado de Visitantes (RUV) en la garita de ingreso del Centro de Visitantes de Laguna Seca.

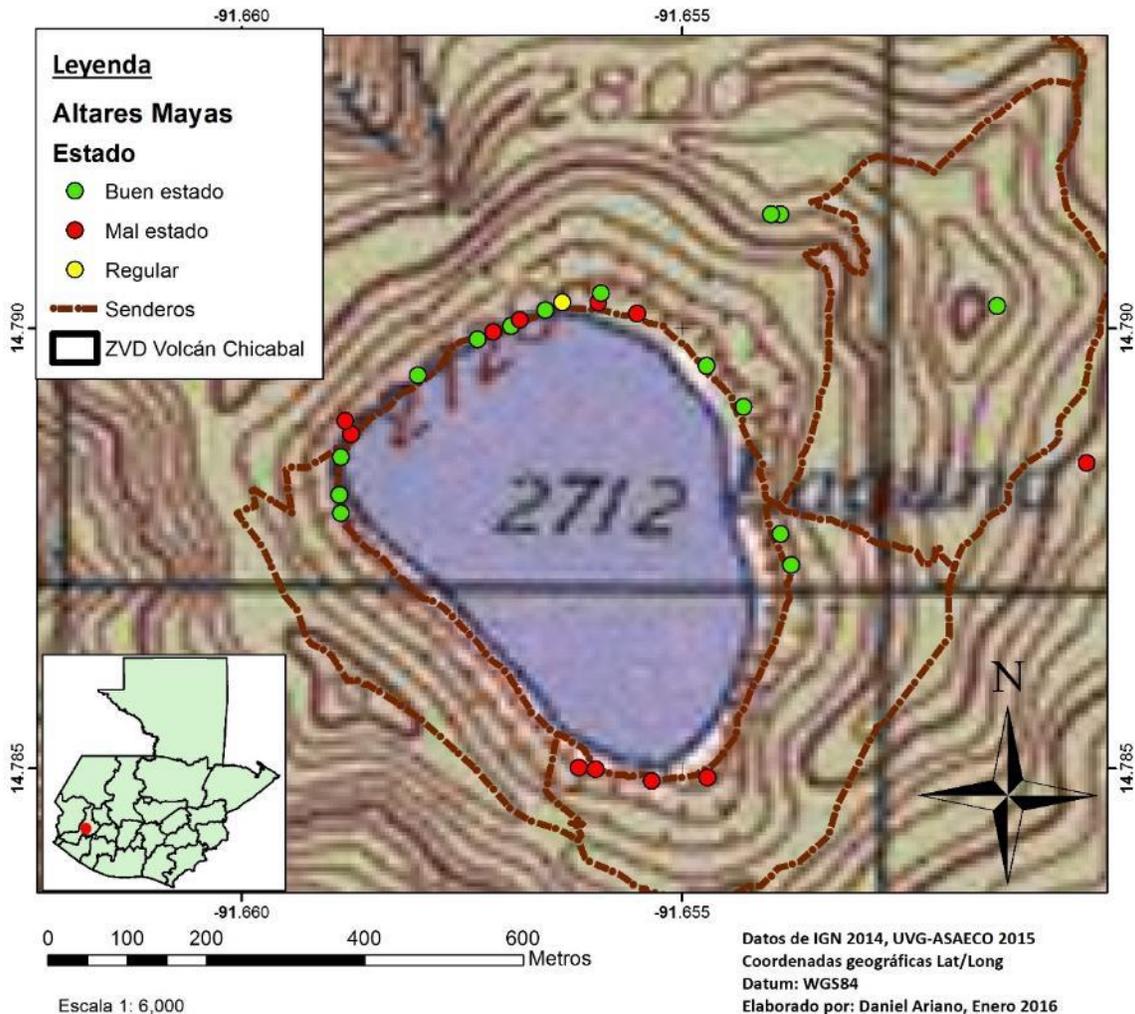
**Cuadro 7. Análisis de integridad y sostenibilidad de los elementos culturales y económico-productivos de la ZVD Volcán Chicabal**

Elemento	Estado	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno
 <b>Espiritualidad Maya-Mam</b>	<b>Bueno</b>				
 # ceremonias realizadas en la laguna al mes	<b>Muy bueno</b>	<4	4-8	9-20	>20
 Estado actual (07/12/2015)					 >20
 % de altares en buen estado	<b>Bueno</b>	<25%	25-50%	51-75%	>75%
 Estado actual (07/12/2015)					
 <b>Turismo sostenible</b>	<b>Pobre</b>				
 % visitantes que pagan tarifa	<b>Regular</b>	<50%	50-75%	76-90%	>90%
 Estado actual (07/12/2015)					
 % de costos de operación y mantenimiento cubiertos por ingresos de turismo	<b>Muy bueno</b>	<25%	25-50%	50-75%	>75%
 Estado actual (07/12/2015)					
 % de infraestructura mínima necesaria construida	<b>Bueno</b>	<25%	25-50%	51-90%	>90%
 Estado actual (07/12/2015)					
 % de visitantes que llenan el RUV	<b>Pobre</b>	<50%	50-75%	76-90%	>90%
 Estado actual (07/12/2015)					
 # de ilícitos reportados cometidos por visitantes en rogativa por la lluvia	<b>Pobre</b>	>5	2-5	1	0
 Estado actual (07/12/2015)					

Fuente: Talleres de planificación

Por su parte, la espiritualidad Maya-Mam se mantiene en un nivel de integridad regular (cuadro 7) pues el sitio conserva su valor espiritual para la cosmovisión Maya de la región y un buen porcentaje

de los altares ceremoniales establecidos en el volcán se mantienen en uso (mapa 8). La importancia ceremonial de la Laguna se debe a que ésta es un centro sagrado para la cultura Maya Mam y en ella se realizan rituales y ceremonias religiosas durante todo el año como por ejemplo: la tradicional Rogativa de la lluvia, celebrada cada Jueves de Ascensión, fecha en la cual llegan cerca de 3,000 visitantes de varias partes del país. Asimismo la tradición oral y las costumbres del pueblo Maya-Mam se mantienen vigentes en la ZVD Volcán Chicabal, sobresaliendo la historia de la traslación de la laguna.



**Mapa 8. Estado de conservación de los altares ceremoniales Mayas ubicados en la ZVD Volcán Chicabal.**

## Q. Análisis de Amenazas

Es fundamental el realizar un análisis de amenazas de los elementos de conservación de la ZVD. Para eso se identificaron las amenazas directas que influyen sobre los elementos de conservación definidos. Las amenazas directas son principalmente actividades humanas que tienen influencia inmediata sobre los elementos de conservación (CMP 2007). Como parte del análisis del contexto del proyecto, es importante priorizar las amenazas directas que afectan a los elementos de conservación de manera que se pueda concentrar las actividades donde sean más necesarias (CMP 2007). Luego de identificar estas amenazas se procedió a evaluar el alcance de la amenaza, la

severidad y la irreversibilidad de su impacto sobre los elementos de conservación. En conjunto, estos tres criterios evalúan la magnitud total de la amenaza y sirven para identificar cuáles son las amenazas más críticas.

**Cuadro 8. Análisis de amenazas de los elementos de conservación de la ZVD Volcán Chicabal.**

Fuente: Talleres de planificación.

Amenazas \ elementos	Bosque latifoliado (nuboso)	Bosque mixto (aliso-encino)	Laguna de Chicabal	Anfibios amenazados	Aves amenazadas	Turismo sostenible	Espiritualidad Maya-Mam	Calificación global de amenazas
Cambio Climático	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Alto	Alto	Muy alto
Peces exóticos (carpa)			Alto	Alto				Alto
Visitación no regulada	Bajo	Medio	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
Contaminación			Alto					Medio
Señalización e Infraestructura deficiente						Alto		Medio
Prácticas ceremoniales no adecuadas			Medio		Medio	Medio	Alto	Medio
Extracción de broza		Medio		Alto				Medio
Tala ilegal de madera	Medio	Medio						Medio
Cacería					Alto			Medio
Extracción de Pacaína	Bajo							Bajo
Calificación de nivel de amenaza de elementos	Alto	Medio	Muy alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy alto

Fuente: Talleres de planificación.

A continuación se desarrollan algunas de las principales amenazas identificadas para los elementos naturales y culturales, así como las limitantes para los elementos económicos productivos.

## Q.1 Cambio climático

Los modelos climáticos actuales predicen lo siguiente para los bosques nubosos (IARNA-URL 2011): Aumento de temperatura en 1.5 grados centígrados para el 2050, disminución de precipitación total de 6-8% para el 2050, causado por una reducción de 50 mm de lluvia en los meses de mayo a agosto, y un aumento de la precipitación entre octubre y noviembre, aumento de la evapotranspiración, disminución de la presencia de nubes, y aumento de la recurrencia de eventos de El Niño Oscilación Sur –ENSO- y La Niña, y por lo tanto, un incremento en la frecuencia de huracanes y tormentas tropicales. Las principales consecuencias de estos cambios serán el aumento de frecuencia e intensidad de incendios forestales, cambios fenológicos, aumento de frecuencia y

severidad de deslaves, cambios fisiológicos en las poblaciones de pavos de cacho y cambios en patrones de comportamiento. Con el impacto acumulado de los cambios en las variables climáticas, se estima una reducción en la cobertura de bosques nubosos del 20% para el 2050 y de 65% para el 2080 (IARNA-URL 2011).

Los impactos del cambio climático para las especies de la región ya han sido documentados, como es el caso de salamandras de la familia Plethodontidae que habitaban las tierras altas del occidente del país. En 1970 se habían reportado en abundancia para la zona las salamandras terrestres *Pseudoeurycea brunnata*, *P. goebeli* y *P. rex* (Wake y Lynch 1976, Wake *et al.* 1992), las cuales no se han encontrado en muestreos recientes por lo que se considera que posiblemente se han extinguido del área protegida (Rovito *et al.* 2009). La principal causa planteada por Rovito y colaboradores (2009) para esta desaparición es el cambio en los patrones de lluvia en la región lo que ha aumentado el tiempo en el que estas salamandras terrestres se encuentran sometidas a estrés de desecación en sus refugios terrestres durante la época seca. Este cambio en patrones de humedad debidos a cambio climático se cree que han sido los principales causantes de la desaparición de estas tres especies de la zona la ZVD Volcán Chicabal.

Además el cambio climático podría tener impactos fuertes sobre la Laguna de Chicabal. Esta depende únicamente del agua de lluvia para su llenado por lo que es muy susceptible a los cambios en el régimen de precipitaciones. De acuerdo a mediciones realizadas en campo por Ariano en noviembre del 2015, la superficie de la laguna cubre una extensión de 20.49 hectáreas y posee un perímetro de 1,743 metros. El estudio técnico de categorización del área protegida estimaba que la laguna cubría una superficie de 20.53 ha (ASAECO, 2012). Esto implicaría una disminución de cerca de 400 m<sup>2</sup> en cuanto al área del espejo de agua de la laguna lo cual no es alarmante al momento pero de continuar la tendencia podría tener impactos importantes en el área protegida.

## Q.2 Peces exóticos (carpa común-*Cyprinus carpio*)

La introducción de peces exóticos ha sido identificada como uno de los riesgos ambientales más críticos a los que actualmente se enfrentan las especies, los hábitats acuáticos y la biodiversidad en general (Hopkins, 2001). Así, la introducción de especies exóticas ha estado asociada con la extinción en 54% de los casos de la fauna acuática nativa mundial (Harrison y Stiassny, 1999).

La carpa común (*Cyprinus carpio*) es un pez de agua dulce que ha sido introducido en todos los continentes a excepción de la Antártida. Está incluida en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Es nativa de cuerpos de aguas estancadas o lentas de las regiones templadas de Europa y Asia. Es una especie muy resistente con predilección por aguas frías de temperaturas no mayores a 20 °C. En muchos lugares donde ha sido introducida se considera una amenaza para el ecosistema debido a su predilección por el sustrato vegetal y animales de los fondos poco profundos, que sirve de alimento a numerosas especies animales. Las carpas comunes son peces omnívoros. Se alimentan de plantas acuáticas así como caracoles, insectos, cangrejos, langostinos, renacuajos y zooplankton que prefieren buscar en el fondo de los lagos (Driver *et al.*, 2005).

La carpa común (*Cyprinus carpio*) fue introducida en la laguna de Chicabal en los años 80 como parte de las políticas de desarrollo de la época, por parte de la ya desaparecida Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE). Se sospecha que estos han causado la extinción de la población de

al menos una especie de rana arborícola amenazada de la región (*Plectrohyla glandulosa*) la cual, de acuerdo a una serie de ejemplares colectados en las márgenes de la laguna a finales de la década de los 70 (ejemplares UVG A 141-146, Colecciones Biológicas Universidad del Valle de Guatemala, colectados el 28 de mayo de 1978), se encontraba presente en el sitio, pero que en la actualidad ya no ha sido posible encontrarla (Ariano, *en prep*). Asimismo hay una declinación importante en la población de la única especie de sapo que sobrevive en la región, el sapo de montaña *Incilius bocourti*. Esta especie se reproduce anualmente en la laguna, depositando sus huevos y renacuajos en los márgenes de la misma.

La carpa ha depredado constantemente estos huevos y los renacuajos en la laguna por más de tres décadas, lo que ha causado una fuerte disminución en los números poblacionales de esta especie de sapo en la región (figura 9). Además de haber diezmando la población del sapo de montaña, la carpa común ha causado también disminuciones drásticas en las poblaciones nativas de cangrejos y del caracol acuático *Pomacea* sp., en la laguna, al punto que para inicios de 2016 estos grupos son extremadamente raros de encontrar dentro del cuerpo de agua.



**Figura 10. Ejemplares de carpa común (*Cyprinus carpio*) encontrados muertos en las orillas de la laguna de Chicabal luego de una helada. Fotografías: J. Hernández.**

Existe evidencia respecto a que las carpas invasoras pueden acelerar la eutrofización de los cuerpos de agua porque como resultado de sus hábitos alimenticios y conducta de anidación, aumentan su turbidez (Zambrano *et al.* 1998, Zambrano *et al.* 2001, Zambrano *et al.* 2006, Driver *et al.* 2005, Figueredo y Giani 2005, Mendoza *et al.* 2007, Wahl *et al.* 2011). Se ha documentado que la carpa común (*Cyprinus carpio*) ha provocado cambios catastróficos en los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua en los que ha sido introducida, debido principalmente a que remueve el lodo, lo cual aumenta la turbidez y la suspensión de sólidos disueltos (Zambrano *et al.* 2001, Chumchal *et al.* 2005, Driver *et al.* 2005). Los análisis fisicoquímicos más recientes de la calidad de agua de la laguna muestran que la misma se encuentra en una calidad regular y presenta alta productividad

con concentraciones relativamente altas de cianobacterias en el agua (UVG, 2015). Estos cambios en la calidad de agua muy probablemente son causados por la actividad de las carpas en la laguna (Chumchal *et al.* 2005, Driver *et al.* 2005), así como por la visitación no regulada que causa ingreso de contaminantes al cuerpo de agua.

### Q.3 Visitación no regulada

La ZVD Volcán Chicabal tiene como fin principal la conservación de dichos recursos y se ha abierto al público con el propósito de implementar una actividad turística que contribuya con el manejo y aprovechamiento sostenible, pero sin perder de vista el objetivo principal del área que es el de conservar. Es paradójico que se implemente una actividad de turismo con el fin de contribuir a la conservación si ésta misma es la causa del impacto y deterioro de los recursos que se desean proteger. El Volcán Chicabal es un área protegida en la que la visitación ha causado impactos negativos en los recursos, especialmente en los días de alta afluencia de visitantes. El problema de la basura es uno de los principales problemas causados por la visitación no regulada. El duroport es el material que más problema ocasiona ya que no es reciclable y para eliminarlo es quemado. Estos desechos terminan muchas veces en la laguna, contribuyendo a su contaminación (Bocock, 2012).

Debido a la falta de servicios sanitarios en Laguna Chicabal, hay visitantes que utilizan los alrededores para orinar o defecar, en especial si se quedan a acampar en la laguna. Se han observado grupos de hasta 40 personas acampando en ocasiones en la laguna, con los consecuentes impactos en cuanto a contaminación del agua que esto representa. También se tiene casos en los que los visitantes extraen leña de las márgenes de la laguna para sus fogatas o incluso cortan vegetación para armar techos temporales para pasar la noche. Es por estas razones que no es recomendable que las personas acampen en las márgenes de la laguna. Asimismo se ha reportado la extracción de bromelias y orquídeas por parte de los visitantes, en especial durante la rogativa por la lluvia.



**Figura 11. Evidencias de impactos de la visitación no regulada en los márgenes de la laguna Chicabal.** Fotografías: R. Barrios (izq) y D. Ariano (der).

De acuerdo a CONAP-PNUD-GEF (2015), de forma general, los grupos más grandes corresponden a personas locales, grupos religiosos y grupos escolares que usualmente se quedaban a acampar a la

orilla de la laguna. Sin embargo éstos no son los más frecuentes. La mayor visitación se da dos veces al año los días de la Rogativa por la Lluvia y el Día de la Cruz y es cuando estos problemas se magnifican. La mayoría de impactos identificados en el Volcán Chicabal se deben a la falta de conciencia del visitante, a la falta de control y vigilancia por parte de la administración (se cuenta con poco personal), a la falta de recursos técnicos, económicos y humanos, al manejo no planificado, a conflictos internos entre comunidades, propietarios de terrenos y ASAECO y a la afluencia masiva de personas ciertos días del año.

#### Q.4 Extracción de broza

Una de las amenazas más grandes para las especies endémicas de la zona es el uso intensivo de la broza del bosque, ya que en esta hojarasca se esconden salamandras y pequeñas ranas endémicas que rápidamente están declinando en sus poblaciones al ser extraídas junto con la hojarasca. Además la extracción de broza destruye el microhábitat de estas especies, las cuales de por sí, ya están bastante amenazadas por el cambio en el régimen de lluvias y humedad del suelo causado por el cambio climático. Las especies más afectadas por esta práctica serían las salamandras de los géneros *Pseudoeurycea* y *Oedipina*, así como las ranas del género *Craugastor*. Esta extracción de broza se realiza principalmente en la zona noroeste del área protegida, principalmente en la cercanía de las comunidades de La Cumbre, Las Nubes I y Las Nubes II.

#### Q.5 Cacería

La cacería generalmente es una actividad practicada por pobladores rurales de bajos ingresos, principalmente con fines de subsistencia y en menor medida con fines comerciales de pequeña escala. Esta actividad representa una fuente importante de proteína animal alimenticia de bajo costo para los pobladores rurales. Dentro de las especies que ha sido reportadas como cazadas en la ZVD, se encuentran el venado (*Odocoileus virginianus*), el armadillo (*Dasyus novemcinctus*), el tacuazín (*Didelphis marsupialis*), el pizote (*Nasua narica*), chachas negras (*Penelopina nigra*) y el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*). Las áreas de la ZVD más afectadas por esta amenaza son la zona sur (que es la zona de mayor importancia en cuanto a abundancia de fauna) en la ruta de acceso a San José del Más Allá y la zona oeste, en la ruta de acceso hacia la comunidad de Las Nubes I. Se considera que principalmente lo que existe en la zona es cacería de subsistencia, pero también existe la cacería con motivaciones de cohesión social entre los varones de las comunidades, que se puede considerar caza deportiva. Esto resalta la importancia de promover la aplicación de la "Guía para cazadores y calendario cinegético ilustrado" desarrollado por CONAP.

Es de hacer notar que las chachas negras (*Penelopina nigra*) y el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) son especies no autorizadas para cacería, de acuerdo al artículo 21 del decreto 36-04 "Ley general de caza" y el artículo 3 de la resolución 005/2007 de CONAP "Calendario cinegético". En el caso del pavo de cacho (*O. derbianus*), incluso existe un acuerdo gubernativo del 8 de octubre de 1969 que establece que debido a que el pavo de cacho "es una valiosa especie nativa, de singular belleza, que ha despertado el interés de instituciones científicas nacionales e internacionales... se prohíbe terminantemente la caza del pavo de cacho en todo el territorio nacional".

## Q.6 Prácticas ceremoniales no adecuadas

Esta amenaza se refiere al hecho que algunos guías espirituales no reconocidos o que hacen uso reciente de la Laguna como centro ceremonial, no siguen las prácticas ceremoniales tradicionales y por lo tanto no hacen uso de los altares ceremoniales ya establecidos en las márgenes de la laguna. Estas personas realizan prácticas ceremoniales inadecuadas tales como el elaborar los círculos de ofrendas a ser quemadas justo en la orilla de la laguna lo cual provoca que las sustancias utilizadas en la ceremonia entren en contacto con el agua de la laguna y pudiendo contribuir poco a poco al ingreso de nutrientes y contaminantes a la misma. Esto reviste especial importancia con el uso cada vez mayor de velas de parafina en lugar de velas de cera de abeja. Asimismo en algunos casos se ha identificado que estas personas no apagan correctamente las cenizas del sitio de la ceremonia con el consiguiente riesgo de provocar un incendio, en especial en época seca.

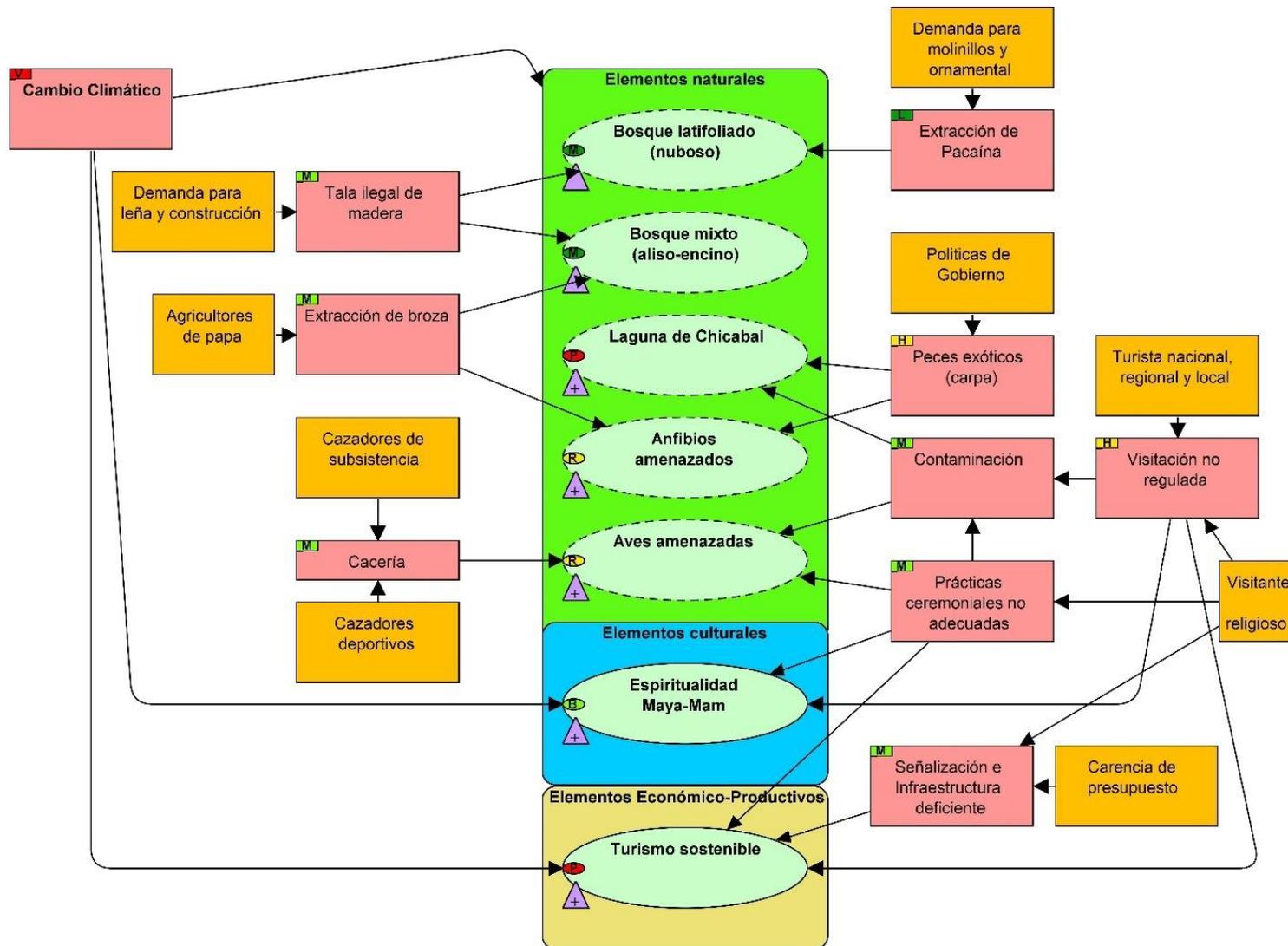


**Figura 12. Práctica ceremonial no adecuada al realizarse fuera de altar ceremonial y de manera muy cercana a la orilla de la laguna Chicabal.** Fotografía: D. Ariano

## Q.7 Tala ilegal de madera

En la región existe presión de pobladores en cuanto a la tala ilegal de madera o desramado de árboles, especialmente de pinos y robles. Las zonas más afectadas a este respecto son la zona oeste del área protegida, principalmente alrededor de las aldeas circunvecinas de Las Nubes 1 y 2, y la zona este cercano a la comunidad de Santa Inés. Las especies más taladas son el aliso colorado (*Alnus jorullensis*), ciprés (*Cupressus lusitanica*) y los encinos (*Quercus* spp.). Esta madera se utiliza principalmente para la elaboración de postes, tablas y en el caso de los encinos (*Quercus* spp.) y alisos (*Alnus* spp.) su uso es para leña de consumo familiar como fuente de energía. Esto resalta la importancia de generar estrategias orientadas a minimizar el consumo de leña.

A continuación se muestra el mapa conceptual del análisis de situación de la ZVD Volcán Chicabal. En el mismo se muestran los elementos de conservación, así como sus principales amenazas y oportunidades



**Figura 13. Mapa conceptual de los elementos de conservación y amenazas para la ZVD Volcán Chicabal.**  
 Cuadros rojos: amenazas, ovalos verdes: elementos de conservación, cuadro naranja: factores. Fuente: Talleres de planificación.

## R. Objetivos estratégicos y estrategias

Los objetivos están enlazados con los elementos de conservación y representan la condición deseada de los objetos de conservación a largo plazo. Se buscó que los objetivos cumplieran con los criterios de estar enlazado con los objetos de conservación, estar orientado a los impactos, ser medible, limitado en el tiempo y específico. En los casos con los cuales no se cuenta actualmente con una línea base que permita establecer cuantitativamente los objetivos, se redactaron de manera tal que pudieran brindar una idea cualitativa del alcance que se busca obtener con la implementación de las estrategias. Las estrategias para alcanzar cada objetivo fueron diseñadas buscando que cumplieran con los siguientes criterios: vinculadas, enfocadas, factibles y apropiadas. Los objetivos de conservación y las estrategias se orientan en dos grandes campos de acción: a) objetivos y estrategias orientadas a restaurar viabilidad de los elementos de conservación y b) objetivos y estrategias orientadas a reducir las principales amenazas.

**Cuadro 9. Objetivos estratégicos y estrategias a implementarse en la ZVD Volcán Chicabal.**

Objetivo estratégico	Estrategias	Factibilidad
<b>Objetivo estratégico 1: Para el 2018 se han fortalecido las capacidades de gestión y control territorial del área protegida con el fin de evitar la comisión de ilícitos y promover las acciones de conservación dentro del área protegida.</b>	1.1 Gestionar ante CONAP, la Municipalidad de San Martín Sacatepéquez y ASAECO la contratación y asignación al área protegida de al menos 9 guardarecursos adicionales a los ya existentes. Inicialmente se necesitaría al menos el contratar 3 personas para los fines de semana, a quienes se les puede pagar jornal diario producto de los ingresos de los ajustes de tarifas.	Media
	1.2 Fortalecer la coordinación entre la DAPMA de la Municipalidad, ASAECO y CONAP para que se puedan implementar acciones conjuntas (incluido este plan maestro) que contribuyan a la conservación del patrimonio natural y cultural del área protegida.	Alta
	1.3 Implementar la demarcación en campo de los límites internos y externos del área protegida para que puedan ser reconocidos por los actores directos de influencia en la zona.	Media
	1.4 Realizar patrullajes semanales de control y vigilancia por parte de los guardarecursos así como al menos 4 patrullajes conjuntos con ASAECO, CONAP, Municipalidad y DIPRONA por año, especialmente en entre los meses de Diciembre a Mayo, que es cuando hay más ilícitos de cacería y extracción de broza.	Alta
	1.5 Difundir ampliamente el Plan Maestro entre instituciones de gobierno, COCODE's municipalidad, COMUDE, ONG's, propietarios privados y personas involucradas en el manejo de la ZVD, con el fin de que se comprometan con su implementación y respeten su normatividad	Alta

Objetivo estratégico	Estrategias	Factibilidad
	1.6 Establecer un convenio de cooperación entre la ASAECO y CONALFA para implementar un programa de alfabetización de los socios de ASAECO, como requisito indispensable para la adecuada ejecución de su actividad como gestores del área protegida.	Alta
	1.7 Capacitar a los socios de ASAECO en la aplicación de la Ley de Áreas Protegidas y la normativa del presente Plan Maestro del área protegida.	Alta
	1.8 Organizar a los socios de ASAECO en comités de trabajo específicos que apoyen a la Junta Directiva a ejecutar diferentes áreas correspondientes a la gestión del área protegida, con el fin de no sobrecargar estas actividades en la Presidencia de la asociación.	Alta
	1.9 Promover la sensibilización de las autoridades municipales sobre la importancia del manejo sostenible de los recursos naturales de su jurisdicción	Alta
	1.10 Implementar un programa de delimitación y demarcación de terrenos y propietarios que conforman el área protegida.	Media
	1.11 Implementar el uso de uniforme de trabajo con identificación clara de ASAECO y CONAP para las personas que laboren en el área protegida, basado en el traje tradicional de San Martín Sacatepéquez conocido como Kaphishay.	Alta
<b>Objetivo estratégico 2: Para el 2018 se han fortalecido las capacidades financieras del área protegida con el fin de fortalecer las acciones de conservación y visitación sostenible dentro del área protegida.</b>	2.1 Gestionar ante INAB la continuidad de los proyectos de incentivos forestales de los terrenos propiedad de ASAECO con que cuenta la ZVD Volcán Chicabal.	Media
	2.2 Implementar un ajuste de las tarifas de ingreso a turistas extranjeros así como de actividad de camping, con el fin de contribuir a incrementar la sostenibilidad financiera del área protegida.	Alta
	2.3 Implementar concesiones a prestadores de servicios turísticos, especialmente del servicio de alimentación para los días de alta visitación.	Alta
	2.4 Desarrollar e implementar un sistema tarifario de permisos de filmación y/ó fotografía comercial que se realicen en el área protegida.	Alta

Objetivo estratégico	Estrategias	Factibilidad
	2.5 Promover el área protegida dentro de la Mesa Nacional de Aviturismo como un destino importante para el avistamiento del chipe rosado ( <i>Cardellina versicolor</i> ) y el pavo de cacho ( <i>Oreophasis derbianus</i> ).	Alta
<b>Objetivo estratégico 3: Para el 2020 se ha recuperado la calidad de agua de la laguna.</b>	3.1 Implementar por parte de ASAECO y CONAP un programa de control de la carpa común ( <i>Cyprinus carpio</i> ) por medio de extracción física de ejemplares, de acuerdo a la normativa ambiental vigente.	Media
	3.2 Prohibir la práctica de acampar en las márgenes de la laguna.	Alta
	3.3 Desarrollar e implementar un convenio entre ASAECO, CONAP y la Academia para el monitoreo limnológico de la laguna y su fauna asociada.	Alta
	3.4 Diseñar e implementar un programa de restauración ecológica de la laguna que contemple la reintroducción de plantas acuáticas enraizadas nativas, caracoles nativos y otros invertebrados acuáticos.	Media
	3.5 Implementar el Plan de Contingencia para las épocas de afluencia masiva de visitantes (rogativa por la lluvia y día de la cruz) establecido en el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes.	Alta
	3.6 Promover un proceso de transformación del sistema de producción convencional a una agricultura sostenible para la Zona de Amortiguamiento.	Media
	3.7 Estructurar y promover la campaña de Sensibilización sobre el impacto de los desechos sólidos dejados por los visitantes en la integridad ecológica de la laguna.	Alta
	3.8 Implementar un programa de capacitación a los agricultores por parte de ASAECO, en conjunto con el MAGA y CONAP, sobre el manejo integrado de plagas, agricultura orgánica, elaboración de abonos, insecticidas y fertilizantes orgánicos y encadenamientos productivos con base a la normativa legal vigente para las ZVD.	Media
<b>Objetivo estratégico 4: Para el 2020 se mantiene la cobertura forestal original, se ha</b>	4.1 Implementar los Planes de Manejo establecidos en los proyectos de incentivos forestales con que cuenta la ZVD Volcán Chicabal y los que sean aprobados a futuro.	Media

Objetivo estratégico	Estrategias	Factibilidad
<b>eliminado por completo la cacería del pavo de cacho y se ha reducido en 50% la caza de las otras especies cinegéticas.</b>	4.2 Promover la inscripción de Reservas Naturales Privadas dentro de los límites del área protegida.	Alta
	4.3 Diseñar e implementar una Evaluación Ecológica Rápida del área protegida en conjunto con las Universidades del país con expertise en el tema, con el fin de generar una línea base sólida para los monitoreos de impactos y monitoreo de éxito de acciones de conservación.	Alta
	4.4 Desarrollar una campaña de prevención de delitos contra el patrimonio natural, especialmente los impactos ambientales y legales de la cacería, extracción de flora, la tala ilegal y la usurpación de tierras.	Media
	4.5 Impulsar un programa de sensibilización ambiental en conjunto con ASAECO, la Municipalidad y CONAP, en cuanto a la Ley General de Caza y la prohibición de cacería del pavo de cacho en las comunidades aledañas al área protegida.	Alta
	4.6 Promover que los usuarios de los aprovechamientos familiares soliciten los respectivos permisos ante CONAP avalados por la Municipalidad de acuerdo al normativo vigente, y que se realice una adecuada coordinación entre ASAECO, CONAP y la Municipalidad de San Martín Sacatepéquez para realizar una adecuada supervisión de los mismos.	Alta
	4.7 Fortalecer el vivero Municipal para la producción de pilones de especies de árboles latifoliados y coníferas nativos de la región, que se utilicen en campañas de reforestación de áreas degradadas tanto dentro como fuera del área protegida.	Media
	4.8 Gestionar ante el programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multiprofesional – EPSUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala la inclusión directa de la ZVD Volcán Chicabal como parte de su agenda de sitios de ejecución de proyectos multidisciplinarios, con el fin de apoyar en la gestión del área protegida.	Media
<b>Objetivo estratégico 5: Para el 2020 se ha regulado eficazmente la visitación, se ha mejorado la experiencia del visitante y se realiza un uso</b>	5.1 Implementar el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes así como el Plan de Negocios del área protegida.	Media
	5.2 Implementar un sistema de mejoras de infraestructura en el ecohotel (calefactor solar o	Alta

Objetivo estratégico	Estrategias	Factibilidad
<p><b>público con impactos mínimos sobre el patrimonio natural y cultural de la ZVD Volcán Chicabal.</b></p>	<p>de gas, cosecha de lluvia, modernización de sistemas de iluminación, servicio de cocina en restaurante) con el fin de incrementar la ocupación de habitaciones.</p>	
	<p>5.3 Equipar adecuadamente la garita de cobro e ingreso al área protegida con equipo de cómputo para poder llevar un adecuado registro de la visitación al área protegida e implementar sistemáticamente el llenado de boletas del Registro Único de Visitantes (RUV) para el área protegida.</p>	Alta
	<p>5.4 Promover la visita exonerada de pago al área protegida en el día del árbol, del agua y del medio ambiente por parte de instituciones educativas de la cabecera municipal de San Martín Sacatepéquez y comunidades aledañas, resaltando la importancia del área protegida para el municipio.</p>	Alta
	<p>5.5 Implementar el Protocolo de Monitoreo de Impactos de la Visitación sobre la Diversidad Biológica de la ZVD Volcán Chicabal, con el apoyo de la academia a través de tesis, practicantes o epesistas.</p>	Media
<p><b>Objetivo estratégico 6: Para el 2020 se han recuperado las poblaciones de anfibios amenazados de la ZVD Volcán Chicabal.</b></p>	<p>6.1 Diseñar y construir estanques artificiales distribuidos en los márgenes de la laguna con fines de conservación de la población del sapo sordo de montaña (<i>Incilius bocourti</i>), cumpliendo con los instrumentos ambientales requeridos.</p>	Alta
	<p>6.2 Regular la extracción de broza en el área protegida estableciendo zonas donde esa actividad no sea permitida.</p>	Media
	<p>6.3 Promover la construcción e implementación de aboneras ecológicas en conjunto MAGA-ASAECO-CONAP como alternativa para minimizar el uso de broza en la producción agrícola de la región.</p>	Media
<p><b>Objetivo estratégico 7: Para el 2020 se mantienen vigentes los conocimientos, prácticas y altares ceremoniales de la espiritualidad y cultura Maya Mam en la ZVD Volcán Chicabal</b></p>	<p>7.1 Diseñar, construir e instalar rótulos en español y Mam en las márgenes de la laguna haciendo énfasis en el valor sagrado de la laguna para la espiritualidad Maya Mam.</p>	Alta
	<p>7.2 Diseñar, construir e instalar rotulación interpretativa del patrimonio natural y cultural del área protegida de manera trilingüe: español, inglés y Mam.</p>	Alta
	<p>7.3 Promover la venta de artesanías y suvenires realizados con textiles típicos de San Martín Sacatepéquez por parte de las diferentes</p>	Alta

Objetivo estratégico	Estrategias	Factibilidad
	asociaciones de mujeres del Municipio en el quiosco que está actualmente sin uso en el Centro de Visitantes de Laguna Seca.	

## S. Programas de Manejo y Plan de Ejecución

Los objetivos estratégicos y las estrategias generadas durante el proceso de elaboración del plan maestro fueron ubicados en programas de acuerdo al marco temático específico de cada una de ellas. Estos programas sintetizan las estrategias trazadas en el plan y responden a los objetivos estratégicos planteados con el fin de mitigar las amenazas existentes y potencializar las oportunidades. Las estrategias y acciones están enmarcados dentro de 8 programas, los cuales se subdividen en 16 subprogramas.

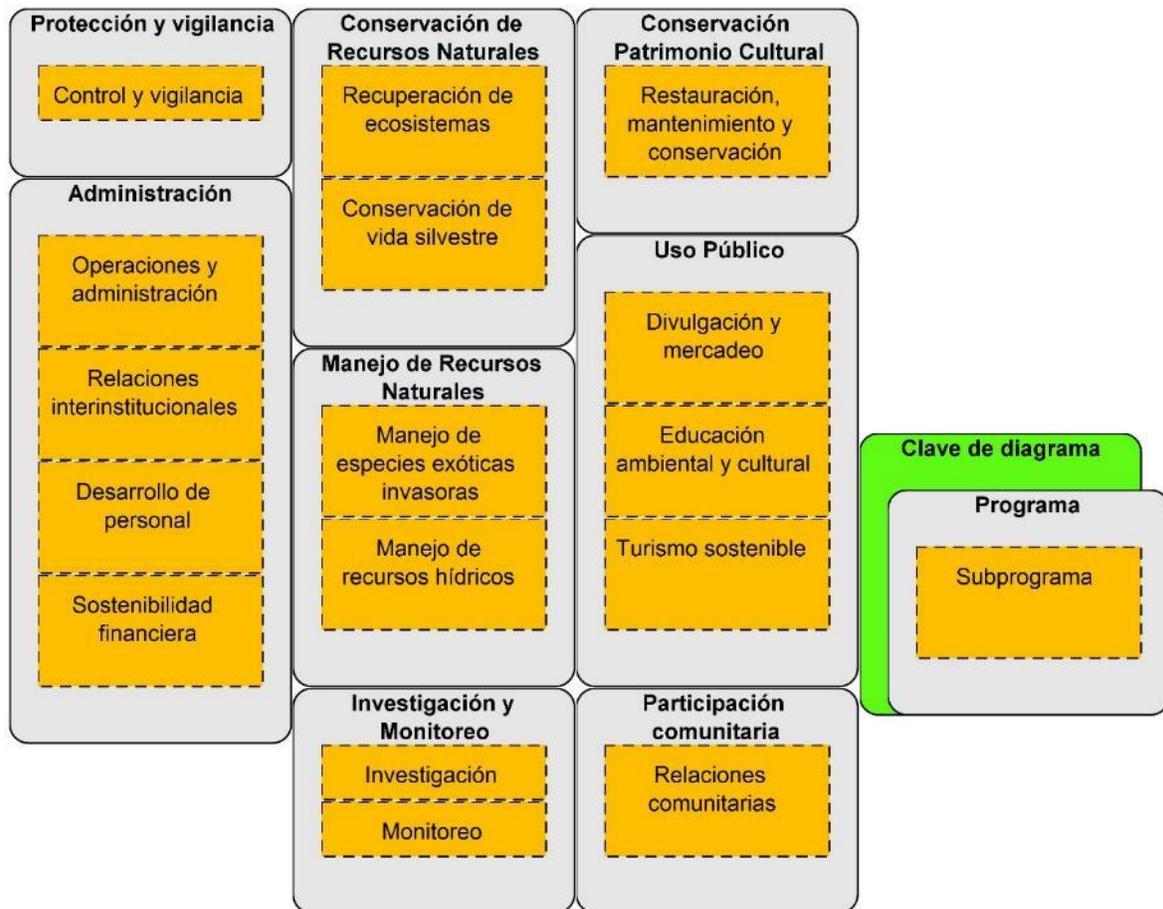


Figura 14. Programas y subprogramas de manejo del Plan Maestro la ZVD Volcán Chicabal.

## S.1 Programa de Protección y Vigilancia

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>9</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA</b>										
Para el 2020 se mantiene la cobertura forestal original, se ha eliminado por completo la cacería del pavo de cacho y se ha reducido en 50% la caza de las otras especies cinegéticas.	Comunidades circunvecinas a la ZVD-VC	Implementar la demarcación en campo de los límites internos y externos del área protegida para que puedan ser reconocidos por los actores directos de influencia en la zona.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, DIPRONA, Guardarecursos, Propietarios privados	Q12,000
		Realizar patrullajes semanales de control y vigilancia por parte de los guardarecursos así como al menos 4 patrullajes conjuntos con ASAECO, CONAP, Municipalidad y DIPRONA por año, especialmente en entre los meses de Diciembre a Mayo, que es cuando hay más ilícitos de cacería y extracción de broza.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, DIPRONA, Municipalidad	Q10,000 para los patrullajes conjuntos, los patrullajes semanales están dentro de responsabilidades de guardarecursos
		Implementar el Plan de Contingencia para las épocas de afluencia masiva de visitantes (rogativa por la lluvia y día de la cruz) establecido en el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes.	X	X	X	X	X	ZUP, ZR	ASAECO, CONAP	Q10,000

<sup>9</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>9</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA</b>										
		Fortalecer la coordinación entre DIPRONA, CONAP, ASAECO y PNC para agilizar los tiempos de respuesta ante ilícitos cometidos dentro del área protegida.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, DIPRONA	Q5,000 (2 reuniones anuales por cinco años)
	Comunidades aledañas	Desarrollar una campaña de prevención de delitos contra el patrimonio natural, especialmente los impactos ambientales y legales de la cacería, extracción de flora, la tala ilegal y la usurpación de tierras, enfocada en las comunidades de Las Nubes 1 y 2, Santa Inés y San José El Más Allá a través de cuñas radiales y rotulación, divulgando información sobre penas por infracciones así como los beneficios que presta el área protegida.	X	X	X	X	X	ZAM	ASAECO, CONAP, DIPRONA, Municipalidad, COCODE's	Q25,000
	Propietarios terrenos	Implementar un catastro de los terrenos que conforman el área protegida.	X					Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, RIC-MAGA	Q50,000
	Trabajadores del área protegida	Implementar el uso de uniforme de trabajo para las personas que laboren en el área protegida, basado en el traje tradicional de San Martín Sacatepéquez conocido como Kapishay.	X					Toda la ZVD-VC	ASAECO, Municipalidad, CONAP	Q8,000

## S.2 Programa de Administración

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>10</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE OPERACIONES Y ADMINISTRACIÓN</b>										
Para el 2018 se han fortalecido las capacidades de gestión y control territorial del área protegida con el fin de evitar la comisión de ilícitos y promover las acciones de conservación dentro del área protegida.	Personal del área protegida	Gestionar ante CONAP, la Municipalidad de San Martín Sacatepéquez y ASAECO la contratación y asignación al área protegida de al menos 9 guardarecursos adicionales a los ya existentes. Inicialmente se necesitaría al menos el contratar 3 personas para los fines de semana, a quienes se les puede pagar jornal diario producto de los ingresos de los ajustes de tarifas.		X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, Municipalidad, CONAP, HELVETAS	Q1,961,387. Esto sería el costo de estas 9 plazas por 4 años- 1 año de gestión (más las 3 ya existentes) por los 5 años en los que estarían sus plazas ya aprobadas en el período de ejecución del plan.
		Organizar a los socios de ASAECO en comités de trabajo específicos que apoyen a la Junta Directiva a ejecutar diferentes áreas correspondientes a la gestión del área protegida, con el fin de no sobrecargar estas actividades en la Presidencia de la asociación.	X					Toda la ZVD-VC	ASAECO	Ninguno

<sup>10</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>10</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE RELACIONES INTERINSTITUCIONALES</b>										
<b>Para el año 2020 se han fortalecido los espacios de coordinación interinstitucional territorial y temática, y participación ciudadana de la ZVD-VC</b>	Habitantes departamentales	Gestionar ante el COMUDE una presentación anual de los logros y desafíos en la gestión de la ZVD-VC.	X	X	X	X	X	externa	ASAECO, CONAP, COMUDE	La gestión no tiene costo.
	Habitantes del municipio	Difundir ampliamente el Plan Maestro entre instituciones de gobierno, COCODE's municipalidad, COMUDE, ONG's, propietarios privados y personas involucradas en el manejo de la ZVD, con el fin de que se comprometan con su implementación y respeten su normatividad	X	X				ZAM	ASAECO, CONAP	Q8,000 para realización de talleres de divulgación del plan maestro en las comunidades y fincas aledañas al área protegida
	Trabajadores del área protegida	Establecer un convenio de cooperación entre ASAECO, el Departamento de Educación y Fomento de CONAP y CONALFA para implementar un programa de alfabetización de los socios, de ASAECO para la adecuada gestión del área protegida.	X	X				externa	ASACO, CONAP-Educación y Fomento, CONALFA	Q2,000 para viáticos para viajes a ciudad capital para gestionar
	Academia	Desarrollar e implementar un convenio entre ASAECO, CONAP y el Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala para el monitoreo limnológico de la laguna y su fauna asociada.	X					ZC Y ZR	ASAECO, UVG, CONAP	Q800 de viáticos para viajes firma de convenio

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>10</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
	Municipalidad	Promover la sensibilización de las autoridades municipales sobre la importancia del manejo sostenible de los recursos naturales de su jurisdicción	X	X	X			externa	ASAECO, CONAP, MARN, SEGEPLAN	Ninguno
	Gobierno	Establecer una carta de entendimiento o procedimiento alternativo con DIPRONA y CONAP para la realización de al menos 4 patrullajes conjuntos por año.	X					externa	ASAECO, CONAP, DIPRONA	La gestión no tiene costo.
		Gestionar ante el programa de Ejercicio Profesional Supervisado Multiprofesional – EPSUM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala la inclusión directa de la ZVD Volcán Chicabal como parte de su agenda de sitios de ejecución de proyectos multidisciplinarios, con el fin de apoyar en la gestión del área protegida.	X	X				externa	USAC, ASAECO, Munic.	Q2,500 para viáticos de viajes a ciudad capital

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>10</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
	Municipalidad	Fortalecer la coordinación entre la DAPMA de la Municipalidad, ASAECO y CONAP para que se puedan implementar acciones conjuntas (incluido este plan maestro) que contribuyan a la conservación del patrimonio natural y cultural del área protegida.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, Munic.	Q10,000 por cuatro reuniones anuales por los 5 años del período de ejecución del plan
<b>SUBPROGRAMA DE DESARROLLO DE PERSONAL</b>										
<b>Para el año 2020 se han fortalecido las capacidades del recurso humano de la ZVD para optimizar la gestión del área protegida.</b>	Personal de la ZVD-VC	Implementar un programa de alfabetización de los guardarecursos del área protegida como requisito indispensable para la adecuada ejecución de su actividad laboral.		X	X	X	X	externa	ASAECO, CONALFA	Q9,000
	Personal de la ZVD-VC	Capacitar a los guardarecursos en la aplicación de la Ley de Áreas Protegidas y la normativa del Plan Maestro vigente del área protegida.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	CONAP	Q5,000
	Personal de la ZVD-VC	Capacitar a los guardarecursos en la implementación del Protocolo de Monitoreo de Impactos de la Visitación sobre la Diversidad Biológica de la ZVD Volcán Chicabal por medio de tesisistas, epevistas o practicantes.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	CONAP, Academia.	Q8,000

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>10</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA</b>										
<b>Para el año 2020 se ha fortalecido la sostenibilidad financiera para la adecuada gestión de la ZVD con el fin de reducir la brecha financiera entre las necesidades y los fondos asignados y recaudados, especialmente a través de la definición de mecanismos de generación de ingresos propios e incentivos forestales</b>	Socios de ASAECO	Gestionar ante INAB la continuidad de los proyectos de incentivos forestales de los terrenos propiedad de ASAECO con que cuenta la ZVD Volcán Chicabal.	X	X				Toda la ZVD-VC	ASAECO, INAB, CONAP	Q2,000
	visitantes	Implementar un ajuste a la tarifa de ingreso a visitantes extranjeros (se sugiere equivalente a Q50), con el fin de contribuir a la sostenibilidad financiera del área protegida.	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO	Ninguno
	visitantes	Implementar un ajuste al costo de Camping (se sugiere un aproximado de Q20 por persona), permitiéndose esta actividad únicamente en el área del Centro de Visitantes de Laguna Seca (pudiendo utilizar los servicios sanitarios que se encuentran en dicha área).	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO	Ninguno
	Visitantes, empresarios turísticos	Implementar concesiones a prestadores de servicios turísticos, especialmente del servicio de alimentación para los días de alta visitación.	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP, INGUAT	Ninguno
	Visitantes	Desarrollar e implementar un sistema tarifario de permisos de filmación y/o fotografía	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP	Ninguno

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>10</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
		comercial que se realicen en el área protegida.								
	Visitantes	Implementar el Plan de Negocios elaborado para el área protegida	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP	Establecido en el Plan de Negocios

### S.3 Programa de Conservación de Recursos Naturales

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>11</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>										
<b>Para el 2020 se ha recuperado la calidad de agua de la laguna.</b>	Visitantes	Prohibir la práctica de acampar en las márgenes de la laguna.	X	X	X	X	X	ZR	ASAECO, CONAP	Ninguno.
	Comunidades circunvecinas	Diseñar e implementar un programa de restauración ecológica de la laguna que contemple la reintroducción de plantas acuáticas enraizadas nativas, caracoles nativos y otros invertebrados acuáticos.	X	X	X	X	X	ZR	ASAECO, CONAP, UVG, USAC.	Q20,000

<sup>11</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>11</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
	Comunidades circunvecinas	Promover un proceso de transformación del sistema de producción convencional a una agricultura sostenible para la Zona de Amortiguamiento.	X	X	X	X	X	ZAM	ASAECO, CONAP, MAGA	Q100,000
<b>SUBPROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE</b>										
<b>Para el 2020 se han recuperado las poblaciones de anfibios amenazados de la ZVD Volcán Chicabal.</b>	ASAECO	Construir 10 estanques artificiales distribuidos en los márgenes de la laguna con fines de conservación de la población del sapo sordo de montaña ( <i>Incilius bocourti</i> ). Estos estanques artificiales no deben sobrepasar las siguientes medidas: 1 metro de largo por 1 metro de ancho y 50 cm de profundidad.	X					ZR	ASAECO, CONAP, UVG, USAC	Q5,000
	Propietarios terrenos	Regular la extracción de broza en el área protegida estableciendo zonas donde esa actividad no sea permitida.	X	X	X	X	X	ZR y ZC	CONAP, ASAECO	Incluido en costo de programa de protección y vigilancia
	Propietarios terrenos	Promover la construcción e implementación de aboneras ecológicas en conjunto MAGA-ASAECO-CONAP como alternativa para minimizar el uso de broza en la producción agrícola de la región.	X	X	X	X	X	ZAM	MAGA, ASAECO, CONAP	Q10,000

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>11</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>Para el 2020 se realiza una correcta aplicación de la zonificación y normatividad del plan maestro en cuanto a normas orientadas a la conservación de vida silvestre durante todo el período de vigencia del plan maestro.</b>	Propietarios terrenos	Promover la inscripción de Reservas Naturales Privadas dentro de los límites del área protegida, en coordinación entre ASAECO, CONAP y la ARNPG, siempre y cuando se cumpla con todos los requisitos para su inscripción. Dichas áreas deberán ser manejadas bajo la normativa que aplica para la zona específica en la que se encuentren dentro del área protegida.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, UVG, ARNPG	Q25,000
	ASAECO	Implementar los Planes de Manejo establecidos en los proyectos de incentivos forestales con que cuenta la ZVD Volcán Chicabal y los que sean aprobados a futuro.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, INAB, CONAP	Dentro de responsabilidades de guardarecursos.
	Comunidades vecinas	Promover que los usuarios de los aprovechamientos familiares soliciten los respectivos permisos ante CONAP avalados por la Municipalidad de acuerdo al normativo vigente, y que se realice una adecuada coordinación entre ASAECO, CONAP y la Municipalidad de San Martín Sacatepéquez para realizar una adecuada supervisión de los mismos.	X	X	X	X	X	ZAM	ASAECO, CONAP, Munic.	Q5,000 para reuniones semestrales

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>11</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
Para el 2020 se fortalecido el vivero Municipal para la producción de pilones de especies de árboles latifoliados y coníferas nativos de la región, que se utilicen en campañas de reforestación de áreas degradadas en el área protegida.	ASAECO	Identificar las fuentes semilleras de especies latifoliadas y coníferas nativas locales que brindan alimento a la fauna para su siembra en vivero.	X					ZAM, ZC	ASAECO, CONAP, Munic.	Dentro de responsabilidades de guardarecursos y viveristas
	ASAECO	Obtener las semillas y sembrarlas en el vivero municipal, dando un adecuado manejo a los pilones	X	X	X	X	X	ZAM, ZC	ASAECO, Munic.	Dentro de responsabilidades de guardarecursos y viveristas. Q5,000 en insumos
	Propietarios terrenos	Sembrar los pilones de estas especies latifoliadas y coníferas nativas locales en zonas degradadas identificadas para su enriquecimiento en oferta de alimento a vida silvestre.	X	X	X	X	X	ZR, ZC, ZAM	ASAECO, CONAP, Munic.	Dentro de responsabilidades de guardarecursos y viveristas

#### S.4 Programa de Manejo de Recursos Naturales

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>12</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS</b>										
Para el 2020 se ha controlado la población de carpa común existente en la laguna, comenzando la recuperación	ASAECO	Implementar por parte de ASAECO y CONAP un programa de control de la carpa común ( <i>Cyprinus carpio</i> ) por medio de	X	X	X	X	X	ZR	ASAECO, CONAP, Academia	Q25,000

<sup>12</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>12</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
de la calidad de agua de la laguna.		extracción física de ejemplares, de acuerdo a la normativa ambiental vigente.								
	Visitantes, habitantes del municipio	Divulgar a los visitantes y las comunidades aledañas de los impactos negativos que la carpa común causa sobre la calidad de agua y la diversidad biológica de la laguna de Chicabal	X	X	X	X	X	ZUP, ZAM	ASAECO, CONAP	Q10,000
<b>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>										
Para el 2020 se realiza un aprovechamiento regulado de los nacimientos de agua y del agua de lluvia de la ZVD.	Usuarios de los nacimientos	Generar una base de datos georeferenciada de la ubicación y estado de uso de los nacimientos de agua, y riachuelos que se encuentran dentro del área protegida.	X					ZC, ZAM	ASAECO, Academia, Munic.	Dentro de responsabilidades de guardarecursos.
	Visitantes	Implementar un sistema de cosecha de lluvia para proporcionar agua a los diferentes servicios sanitarios y duchas del Centro de Visitantes.	X	X	X	X	X	Área de influencia del centro de visitantes	ASAECO	Q20,000

## S.5 Programa de Conservación de Patrimonio Cultural

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>13</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>Subprograma de restauración, mantenimiento y conservación</b>										
<b>Para el 2020 se mantienen vigentes los conocimientos, prácticas y altares ceremoniales de la espiritualidad y cultura Maya Mam en la ZVD Volcán Chicabal</b>	Habitantes del municipio	Sistematizar el conocimiento tradicional existente sobre los recursos naturales la ZVD por medio de cooperación con ONG's locales y la Academia, asegurando la protección de la propiedad intelectual de quienes aporten dicho conocimiento.		X	X			Toda la ZVD-VC	ASAECO, Muni, ADIT, Guías espirituales, Academia	Q14,000
	Visitantes, Guías espirituales	Diseñar, construir e instalar un set de 4 rótulos en español y Mam en las márgenes de la laguna, basados en el Manual de Rotulación para el SIGAP, haciendo énfasis en el valor sagrado de la laguna para la espiritualidad Maya Mam y en la importancia de utilizar los altares ceremoniales existentes para la realización de las ceremonias mayas, evitando la realización de las mismas en las márgenes de la laguna. Se sugiere utilizar analogía de que	X					ZR y ZUP	ASAECO, CONAP, INGUAT, IDAEH, Guías espirituales	Q8,000

<sup>13</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>13</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>Subprograma de restauración, mantenimiento y conservación</b>										
		la laguna es como una iglesia que se debe respetar.								
Visitantes		Diseñar, construir e instalar rotulación interpretativa del patrimonio natural y cultural del área protegida de manera trilingüe: español, inglés y Mam.	X	X				ZR y ZUP	ASAECO, CONAP, INGUAT	Q20,000
Visitantes		Diseñar, construir e instalar un rótulo trilingüe (español-inglés-Mam) en el centro de visitantes de Laguna Seca que muestre la leyenda sobre el traslado mágico de la laguna desde el área de laguna seca hasta el cráter del volcán.	X					Centro de visitantes Laguna Seca	ASAECO, CONAP, INGUAT, Guías espirituales	Q3,000
Habitantes del municipio		Promover la venta de artesanías y suvenires realizados con textiles típicos de San Martín Sacatepéquez por parte de las diferentes asociaciones de mujeres del Municipio en el quiosco que está actualmente sin uso en el Centro de Visitantes de Laguna Seca.		X	X	X	X	Toda la ZVD	ASAECO, Munic., Asociaciones de Mujeres, ADIT	Q3,000 para remodelar el kiosko existente.

## S.6 Programa de Uso Público

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>14</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE DIVULGACIÓN Y MERCADEO</b>										
<b>Para el 2020 se ha divulgado a los actores de interés la importancia del patrimonio natural y cultural del área protegida</b>	Habitantes del municipio	Difundir ampliamente el Plan Maestro de la ZVD-VC, entre instituciones de gobierno, municipalidad, COMUDE, ONG's, empresa privada, técnicos, y personas involucradas en el manejo de la ZVD, con el fin de que apoyen, se comprometan y respeten su implementación y normatividad.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP.	Q25,000
	visitantes	Promover el área protegida dentro de la Mesa Nacional de Aviturismo como un destino importante para el avistamiento del chipe rosado ( <i>Cardellina versicolor</i> ) y el pavo de cacho ( <i>Oreophasis derbianus</i> ).		X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP, Mesa Nacional de Aviturismo	Q3,000
<b>Para el 2020 se ha promocionado a los actores de interés el área protegida a través de estrategias de mercadeo de bajo costo.</b>	Sociedad guatemalteca	Invitar a reporteros de prensa escrita, emisoras radiales y TV local como nacional (Programas de sitios turísticos nacionales) para que se realice al menos un reportaje anual que dé a conocer el área protegida y su importancia	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP, Munic.	Q10,000 (viáticos de reporteros)

<sup>14</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>14</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
	No aplica	Implementar el Plan de Negocios del área protegida	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP, INGUAT	Q25,000
	Sociedad guatemalteca, visitantes	Crear un perfil y página en redes sociales (Facebook, twitter) del área protegida para su promoción, que resalte la importancia de esta para la sociedad, pidiendo apoyo a practicantes de diversificado para su creación.	X					ZUP	ASAECO, Institutos educativos diversificados	Ninguno.
	Sociedad guatemalteca, visitantes	Manejar el perfil y página en redes sociales (Facebook, twitter) del área protegida ingresando publicaciones nuevas semanales para su promoción, que resalte la importancia de esta para la Habitantes del municipio, pidiendo apoyo a practicantes de diversificado para su creación	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, Institutos educativos diversificados	Ninguno.
<b>SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CULTURAL</b>										
<b>Para el año 2020 se ha sensibilizado a los actores de interés en cuanto a la importancia del patrimonio natural y cultural del área protegida para el bienestar de la habitantes del</b>	Habitantes del municipio	Estructurar y promover la campaña de Sensibilización: "Aquí no dejo más que mis huellas", que promueva la responsabilidad de los (as) visitantes por los desechos sólidos que generan.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, Guías espirituales, Munic.	Q50,000

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>14</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>municipio y la relevancia de la mitigación de sus amenazas</b>	Habitantes del municipio	Impulsar un programa de sensibilización ambiental en conjunto con ASAECO, la Municipalidad y CONAP, en cuanto a la Ley General de Caza y la prohibición de cacería del pavo de cacho en las comunidades aledañas al área protegida.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, Munic.	Q10,000
	Habitantes del municipio	Promover un concurso anual de fotografía del patrimonio natural y cultural del área protegida, con el cual se generen 500 calendarios de distribución gratuita con las fotografías ganadoras. Los fondos para impresión del calendario y premios de fotografías ganadoras pueden ser gestionados con la iniciativa privada local que patrocine el evento.	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP, iniciativa privada, INGUAT	Q20,000
	Escolares	Promover la visita exonerada de pago al área protegida en el día del agua, de los pueblos indígenas y del medio ambiente por parte de instituciones educativas de la cabecera municipal de San Martín Sacatepéquez y comunidades aledañas, resaltando la	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, Instituciones educativas, MINEDUC, CONAP	Ninguno

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>14</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
		importancia del área protegida para el municipio								
<b>SUBPROGRAMA DE TURISMO SOSTENIBLE</b>										
<b>Para el 2020 se ha regulado eficazmente la visitación, se ha mejorado la experiencia del visitante y se realiza un uso público con impactos mínimos sobre el patrimonio natural y cultural de la ZVD Volcán Chicabal.</b>	Visitantes	Implementar el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes así como el Plan de Negocios del área protegida	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, CONAP, INGUAT, FONACON, FCG	Q80,000
	Visitantes	Instalar un sistema de calefactores solares para las duchas del ecohotel con el fin de ofrecer agua caliente a los huéspedes e incrementar la ocupación de habitaciones.	X					Centro de Visitantes Laguna Seca	ASAECO, PNUD-GEF, INGUAT, FONACON, FCG	Q40,000
	Visitantes	Instalar una valla de señalización de ubicación y promoción de la ZVD ubicada en el periférico de Quetzaltenango-Salcajá. Esta valla se puede realizar con apoyo de la iniciativa privada como patrocinador de la misma.	X					Afuera la ZVD-VC	ASAECO, PNUD-GEF, INGUAT, FONACON	Q30,000
	Visitantes	Modernizar los sistemas de iluminación de las habitaciones, cabañas y centro de visitantes por medio del uso de focos LED de bajo consumo.	X					Centro de Visitantes Laguna Seca	ASAECO, PNUD-GEF, FONACON, FCG	Q1,500
	ASAECO	Equipar adecuadamente el área de la cocina con refrigerador solar y filtros de agua para mejorar la oferta culinaria del servicio de restaurante.	X					Centro de Visitantes Laguna Seca	ASAECO, PNUD-GEF, FONACON, FCG	Q8,000

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>14</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
	ASAECO	Equipar adecuadamente la garita de cobro e ingreso al área protegida con equipo de cómputo para poder llevar un adecuado registro de la visitación al área protegida e implementar sistemáticamente el llenado de boletas del Registro Único de Visitantes (RUV) para el área protegida.	X					Centro de Visitantes Laguna Seca	ASAECO, PNUD-GEF, CONAP	Q5,000

## S.7 Programa de Participación Comunitaria

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>15</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>										
<b>Para el 2020 se ha fortalecido la estructura organizacional de los COCODE's de las comunidades aledañas al área protegida y se han generado las bases para que puedan involucrarse en la gestión compartida de actividades y proyectos</b>	Comunidades circunvecinas	Coordinar con las universidades para que un estudiante de trabajo social realice su EPS en comunidades aledañas, con el fin de fortalecer las bases de organización y estructura de los COCODE's y su percepción con respecto a la importancia del área protegida. Esto podría	X	X	X	X	X	externa	ASAECO, USAC, COCODE's	Ninguno

<sup>15</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>15</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>productivos que sean compatibles con la conservación, protección, uso racional y sostenible de los recursos naturales</b>		realizarse a través del programa EPSUM de la USAC.								
	COMUDE	Realizar una presentación semestral en el COMUDE de actualización sobre los logros y desafíos que presenta el manejo del área protegida, buscando estrategias conjuntas de solución.	X	X	X	X	X	externa	ASAECO, COMUDE	Q2,500 (para viáticos de viaje)
	Agricultores	Implementar un programa de capacitación a los agricultores por parte de ASAECO, en conjunto con el MAGA y CONAP, sobre el manejo integrado de plagas, agricultura orgánica, elaboración de abonos, insecticidas y fertilizantes orgánicos y encadenamientos productivos.	X	X	X	X	X	ZAM	MAGA, CONAP, ASAECO, FONACON	Q100,000
	Estudiantes	Promover la visita exonerada de pago al área protegida en el día del agua, de los pueblos indígenas y del medio ambiente por parte de instituciones educativas de la cabecera municipal de San Martín Sacatepéquez y comunidades aledañas, resaltando la importancia del área protegida para el municipio	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, COMUDE, MINEDUC, INGUAT, CONAP	Ninguno

## S.8 Programa de Investigación y Monitoreo

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>16</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
<b>SUBPROGRAMA DE INVESTIGACIÓN</b>										
<b>Para el año 2020 se ha desarrollado e implementado una agenda de investigación de la diversidad biológica, patrimonio cultural, aspectos socioeconómicos y sus amenazas, que responda a las necesidades de manejo la ZVD-VC</b>	Academia	Promover con la academia la realización de investigación de la abundancia y estado de conservación de las poblaciones de pavo de cacho, quetzal, chachas negras y chipe rosado que habitan en la ZVD-VC	X	X	X	X	X	ZC	ASAECO, CONAP, FONACON, CONCYT, Academia	La promoción no tiene costo más que la gestión a través de convenios (programa de administración), la implementación de la actividad por parte del ejecutor final se estima en un costo de Q200,000
	Academia	Promover con la academia la realización de investigación de la abundancia y estado de conservación de las poblaciones de anfibios amenazados que habitan en la ZVD-VC, velando porque estas investigaciones sigan protocolos de bioseguridad.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, FONACON, CONCYT, Academia	La promoción no tiene costo más que la gestión a través de convenios (programa de administración), la implementación de la actividad por parte del ejecutor final se estima en

<sup>16</sup> ZUP: Zona de Uso Público, ZAM: Zona de Amortiguamiento, ZR: Zona de Recuperación, ZC: Zona de Conservación

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>16</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
										un costo de Q100,000
	Academia	Diseñar e implementar una Evaluación Ecológica Rápida del área protegida en conjunto con la academia con el fin de generar una línea base sólida para los monitoreos de impactos y monitoreo de éxito de acciones de conservación.	X					Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, Academia	Q90,000
<b>SUBPROGRAMA DE MONITOREO</b>										
<b>Para el año 2020 se ha desarrollado e implementado un sistema de monitoreo integral del estado de la diversidad biológica, patrimonio cultural, aspectos socioeconómicos, y amenazas la ZVD-VC, cuya información recabada sirva para orientar la adecuada gestión del mismo</b>	Academia	Implementar el Protocolo de Monitoreo de Impactos de la Visitación sobre la Diversidad Biológica de la ZVD Volcán Chicabal, con el apoyo de la academia a través de tesis, practicantes o epesistas.	X	X	X	X	X	Toda la ZVD-VC	ASAECO, CONAP, Academia, CONCYT, FONACON	Q35,000
	Academia	Implementar el protocolo de monitoreo de la población del sapo sordo de montaña <i>Incilius bocourti</i> desarrollado por el Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala (ver anexos).	X	X	X	X	X	ZR y ZC	ASAECO, CONAP, UVG, CONCYT, FONACON	Q3,000
	Academia	Implementar el monitoreo limnológico de la laguna por parte de la Academia y ASAECO	X	X	X	X	X	ZR	Academia, ASAECO, CONAP, FONACON	Q15,000

RESULTADOS	Población meta*	Actividades	Año de ejecución					Zona de acción <sup>16</sup>	Responsable/ Colaborador	Costo de actividad
			1	2	3	4	5			
	Academia	Implementar monitoreo climatológico de la región por medio de coordinación con el INSIVUMEH para la obtención de datos climáticos mensuales.	X	X	X	X	X	ZUP	ASAECO, INSIVUMEH	Q30,000 para compra estación climatológica

## T. Análisis de brecha financiera

A continuación, se muestra un cuadro resumen con el presupuesto requerido para la implementación de los programa y subprograma durante los 5 años que comprende el horizonte temporal del plan maestro, así como su comparación con el presupuesto disponible actualmente basado en los análisis del Plan de Gestión y Manejo de Visitantes. Con esto se pudo estimar la brecha financiera para la ejecución del plan. Es importante resaltar que las acciones definidas en el subprograma de Sostenibilidad Financiera del programa de Administración, están orientadas a subsanar esta brecha financiera y asegurar la ejecución de las estrategias propuestas en el presente plan maestro.

**Cuadro 10. Resumen presupuestario y brecha financiera para la ejecución del plan maestro.**

<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
<b>Presupuesto requerido de acuerdo al costo total de ejecución del plan maestro para 5 años</b>	<b>Q2,984,687</b>
<b>Presupuesto actual disponible para la ejecución del plan Maestro en esos 5 años.</b>	<b>Q891,878 (Q63,000 de ingreso anual promedio para ASAEEO + Q115,376 de salario anual de 3 guardarecursos cubiertos por CONAP)</b>
<b>Brecha financiera</b>	<b>Q2,092,809 (Q418,562 anuales, gran parte conformada por los salarios de los nuevos guardarecursos a contratar)</b>
<b>Acciones a desarrollar para consecución de fondos</b>	Implementar las estrategias y acciones establecidas en el subprograma de Sostenibilidad Financiera sobre los cambios tarifarios para extranjeros, las mejoras al centro de visitantes, la gestión de renovación de incentivos forestales y la firma de convenios de cooperación.

Se considera que con la implementación de las estrategias y acciones establecidas en el subprograma de Sostenibilidad Financiera y Servicios Ambientales del programa de Administración es factible la ejecución de las actividades propuestas en el presente plan maestro en cualquiera de los tres escenarios planteados. Es por esto que las acciones prioritarias del primer año de ejecución del plan están orientadas a fortalecer las capacidades humanas y financieras de la administración de la ZVD-VC para tener éxito en la consecución de las estrategias planteadas.

## U. ZONIFICACIÓN Y NORMATIVIDAD

### *U.1. Marco legal*

#### U.1.1 Constitución Política de la República de Guatemala

La Constitución Política de la República de Guatemala como norma fundamental del ordenamiento jurídico del Estado, declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del Patrimonio Natural de la Nación (artículo 64). Asimismo, manda dictar todas las normas necesarias para evitar la depredación de la fauna, la flora y demás recursos naturales. Además, el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico (artículo 97) lo cual se puede asegurar por medio del manejo sostenible de las áreas.

#### U.1.2 Tratados Internacionales

El primero de ellos corresponde a los convenios y acuerdos suscritos y ratificados por Guatemala a nivel internacional, entre los cuales sobresalen los siguientes:

- **Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD):** El Convenio es el primer acuerdo global para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es una preocupación común de la humanidad, y una parte integral del proceso de desarrollo.
- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):** convenio de cumplimiento obligatorio que busca la conservación y el uso sostenible de las especies sujetas a comercio internacional. La misión de la CITES es asegurar que la fauna y la flora silvestres sujetas a comercio internacional no se exploten de manera insostenible.
- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):** Su objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

#### U.1.3 Ley de Áreas Protegidas-Decreto 4-89

La Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 del Congreso de la República de Guatemala establece en sus artículos 1 y 7 que el SIGAP está integrado por todas las áreas protegidas y las entidades que las administran, de acuerdo con los objetivos establecidos en la Ley de Áreas Protegidas. Dicha Ley, describe las áreas protegidas como las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y

culturales que tengan alta significación por sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores.

Asimismo, de conformidad con el artículo 18 se establece la elaboración y ejecución de planes maestros y operativos para dirigir el manejo de las áreas protegidas, los cuales serán desarrollados en detallado, a planes operativos anuales elaborados por el ente ejecutor del área, o la persona individual o jurídica que la administra. Todos los planes maestros y operativos deben ser registrados, aprobados y supervisados por la Secretaría Ejecutiva del CONAP para verificar que se cumple con los propósitos de conservación de esta ley. El CONAP tomará las acciones legales pertinentes en caso contrario. Dentro de esta ley es fundamental para el área protegida lo establecido en su artículo 30, el cual establece que “se prohíbe introducir libremente especies exógenas a los ecosistemas que se encuentran bajo régimen de protección. Para realizarlas deberá contarse con la aprobación del CONAP, si está preestablecido en el plan maestro y en el plan operativo vigente. Igualmente, la introducción de peces exóticos a cuerpos de agua natural, por cualquier entidad del Estado o privada, requiere del visto bueno del CONAP”.

El Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas, Acuerdo Gubernativo 759-90, en su artículo 18 indica que en las áreas protegidas en las que existen terrenos de propiedad particular, serán los dueños los que se encarguen de su manejo de acuerdo a las normas y reglamentaciones aplicables al Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Asimismo en el artículo 22 establece que cada ente ejecutor o administrador de un área protegida ya declarada deberá elaborar o mandar a elaborar y presentar al CONAP su respectivo plan maestro, en un término no mayor de 12 meses después de haber tomado la responsabilidad del manejo del área, el cual deberá ser actualizado y aprobado por el CONAP cada cinco años.

#### U.1.4 Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956

El 21 de junio de 1956 se crea, por medio de Decreto Presidencial, la Zona de Veda Definitiva (ZVD) Volcán Chicabal, con el objeto de favorecer la restauración de sus bosques mediante la regeneración natural y con el fin de evitar descombro para fines agropecuarios o explotaciones forestales en esta área. De acuerdo al artículo 3, literal c, de este Decreto Presidencial, la Zona de Veda Definitiva está conformada desde el cráter del volcán hasta la cota de nivel con pendientes iguales o superiores al 30% en sus faldas.

#### U.1.5 Acuerdo Presidencial de fecha 8 de octubre de 1969 que prohíbe la caza del pavo de cacho

Este decreto presidencial establece que se prohíbe terminantemente la caza del Pavo de Cacho (*Oreophasis derbianus*) en todo el territorio nacional, tomando en cuenta que es una valiosa especie nativa, de singular belleza, de alto interés científico y que se encuentra muy amenazada por cacería. Asimismo, establece sanciones para quienes violen la norma.

### U.1.6 Acuerdo del Ministerio de Educación No. 1210 del 12 de junio de 1970

Este acuerdo establece la creación de zonas y monumentos arqueológicos, históricos y artísticos de los períodos prehispánico e hispánico. En el cráter del volcán Chicabal se encuentra la laguna del mismo nombre la cual es considerada sagrada en la cosmovisión Maya-Mam. Esto hizo que la Laguna fuera declarada como un monumento prehispánico a través del artículo 1 del Acuerdo Ministerial del 12 de Junio de 1970.

### U.1.7 Resolución 01-08-2014 del Honorable Consejo Nacional de Áreas Protegidas

La zona de veda definitiva fue declarada de conformidad con el Decreto Presidencial de fecha 21 de junio de 1956 y reconocida como área protegida mediante la resolución 01-08-2014 emitida por el Honorable Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Esta resolución establece reconocer en los 28 volcanes de la República de Guatemala, el área protegida en la superficie que se considera como Zona de Veda Definitiva desde el cráter hasta la pendiente de 30%, en apego a lo establecido en el Decreto Presidencial del 21 de junio de 1956.

### U.1.8 Normativos, reglamentos y manuales

Existen diversos normativos y reglamentos que tienen relevancia para el manejo de la ZVD Volcán Chicabal, tomando en cuenta su diversidad biológica y sus necesidades de manejo. Dentro de estos se pueden mencionar los siguientes:

- **Normativo de Concesiones de Servicios para Visitantes en el SIGAP:** establece las regulaciones para una adecuada concesión de servicios turísticos dentro de áreas protegidas del SIGAP.
- **Normativo para la Gestión y Manejo para las Actividades de Visita en el SIGAP:** establece las regulaciones para la realización de planes de gestión y manejo de visitantes.
- **Manual para la Administración Forestal:** establece las regulaciones para la realización de manejo forestal sostenible dentro de áreas del SIGAP.
- **Manual de Guardarecursos:** establece las obligaciones y los conocimientos básicos, así como procedimientos que todo guardarecursos debe conocer para desarrollar su labor de manera adecuada.
- **Manual de Rotulación de SIGAP:** establece los lineamientos generales para la elaboración de rotulación, así como simbología estándar para el SIGAP.
- **Códigos de ética para el personal, prestadores de servicios turísticos y visitantes de áreas protegidas:** Establecen normas de conducta y valores a implementar por parte de los distintos actores de interés relacionados al uso público y gestión de las áreas protegidas del país.

### U.1.9 Políticas y estrategias

Existen diversas políticas y estrategias que tienen relevancia para la gestión de la ZVD Volcán Chicabal. Algunas son políticas nacionales y otras son estrategias y planes más específicos sobre el manejo de determinados recursos naturales de interés para el área protegida. Dentro de estas políticas y estrategias podemos mencionar las siguientes:

- **Política Nacional de Diversidad Biológica (Ac. Gub. 220-2011):** Define las líneas estratégicas orientadas a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica del país.
- **Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (aprobada en 2009):** Define las líneas estratégicas para fomentar el bienestar humano en las comunidades rurales del país.
- **Política Nacional de Cambio Climático (Ac. Gub. 329-2009):** Establece las líneas estratégicas prioritarias para aumentar la resiliencia del país ante la amenaza del cambio climático.
- **Política Nacional y Estrategia para el Desarrollo del SIGAP:** Define las líneas estratégicas fundamentales sobre las cuales el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas puede optimizar su gestión, así como hacia donde puede ampliar su accionar.
- **Política sobre la Actividad Turística en Áreas Protegidas:** Establece los lineamientos estratégicos para desarrollar el turismo sostenible y regular la visitación a las áreas protegidas que conforman el SIGAP.
- **Política de Administración Conjunta y Gestión Compartida del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y de Áreas Naturales de Importancia para la Conservación de la Diversidad Biológica en Guatemala del SIGAP:** Define las líneas estratégicas para fomentar la incorporación de la sociedad civil en la gestión compartida de áreas protegidas a nivel nacional.
- **Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su plan de acción 2012-2022 (Resolución SECONAP 01-16-2012):** Establece los lineamientos y objetivos estratégicos a desarrollar para conseguir los objetivos de conservación y desarrollo sostenible deseables para el país.
- **Estrategia y Plan de Acción Multi-institucional para la Conservación en Tierras Privadas en Guatemala:** Define los lineamientos estratégicos y un plan de acción para impulsar un proceso inclusivo de conservación en tierras privadas en Guatemala.
- **Estrategia Binacional México-Guatemala para la conservación del pavo de cacho y su hábitat:** Esta estrategia binacional establece los lineamientos y objetivos estratégicos prioritarios para lograr la conservación de esta especie endémica regional altamente amenazada a través de la conservación de su hábitat, así como programas de reproducción en cautiverio.

### *U.2 Normatividad General de aplicación a todo el polígono de la ZVD Volcán Chicabal*

La normatividad general fue realizada tomando en cuenta las prohibiciones establecidas en el Decreto Presidencial de 1956.

- Se permite la realización de ceremonias religiosas, especialmente en los altares edificados específicamente para ello. Los diferentes grupos religiosos deben respetar las prácticas tradicionales de los otros grupos aunque éstas no formen parte de sus creencias.
- Se permite la realización de investigación científica. Se permite la colecta científica a investigadores debidamente registrados y avalados por CONAP en coordinación con

ASAECO. Toda investigación biológica que se realice debe seguir normas de bioseguridad con el fin de evitar la expansión de enfermedades infecciosas en vida silvestre, previa a ser autorizada por CONAP y deberá dejar una copia impresa y una digital de los resultados finales de la misma a la regional Altiplano Occidental de CONAP y a ASAECO.

- Se permite la construcción de torres de control para detectar incendios forestales y actividades ilícitas, únicamente a solicitud del ente administrador y previa aprobación del CONAP.
- No se permite el cambio de uso de suelo en las zonas con cobertura forestal nativa.
- No se permite la explotación forestal entendida como prácticas de tala rasa, corta total, o corta final de especies forestales, entendidas de acuerdo a las definiciones del Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas.
- No se permite la exploración ni explotación minera.
- No se permite la cacería.
- No se permite la extracción de flora o fauna silvestre nativa.
- No se permite el establecimiento de basureros ni depósitos de ripio.

### *U.3 Zonificación, usos previstos y actividades restringidas por zona de la ZVD Volcán Chicabal*

Las Zonas de Veda Definitiva, a pesar de no tener una categoría de manejo, son consideradas como áreas protegidas por lo que deben ser zonificadas para su mejor manejo.<sup>17</sup> La zonificación fue realizada tomando en cuenta las prohibiciones establecidas en el Decreto Presidencial de 1956, los usos actuales de suelo con base a ortofotos y las características topográficas, curvas de nivel, la tenencia de la tierra, así como las oportunidades y limitantes de las diferentes regiones geográficas del área protegida. Asimismo, de conformidad con el artículo 12 del Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas (Decreto Legislativo 4-89) y con lo establecido en el oficio DUC-261-2015 del Departamento de Unidades de Conservación de CONAP, se estableció una Zona de Amortiguamiento considerada desde los límites externos del polígono reconocido como área protegida hacia el interior de la misma- Esta zona abarca las áreas dedicadas actualmente a actividades agropecuarias, zonas boscosas dedicadas a la extracción de broza, la porción de la carretera de San Juan Ostuncalco a Flores Costa Cuca que atraviesa el límite suroeste del área protegida y algunas construcciones urbanas ubicadas en las márgenes de esta carretera.

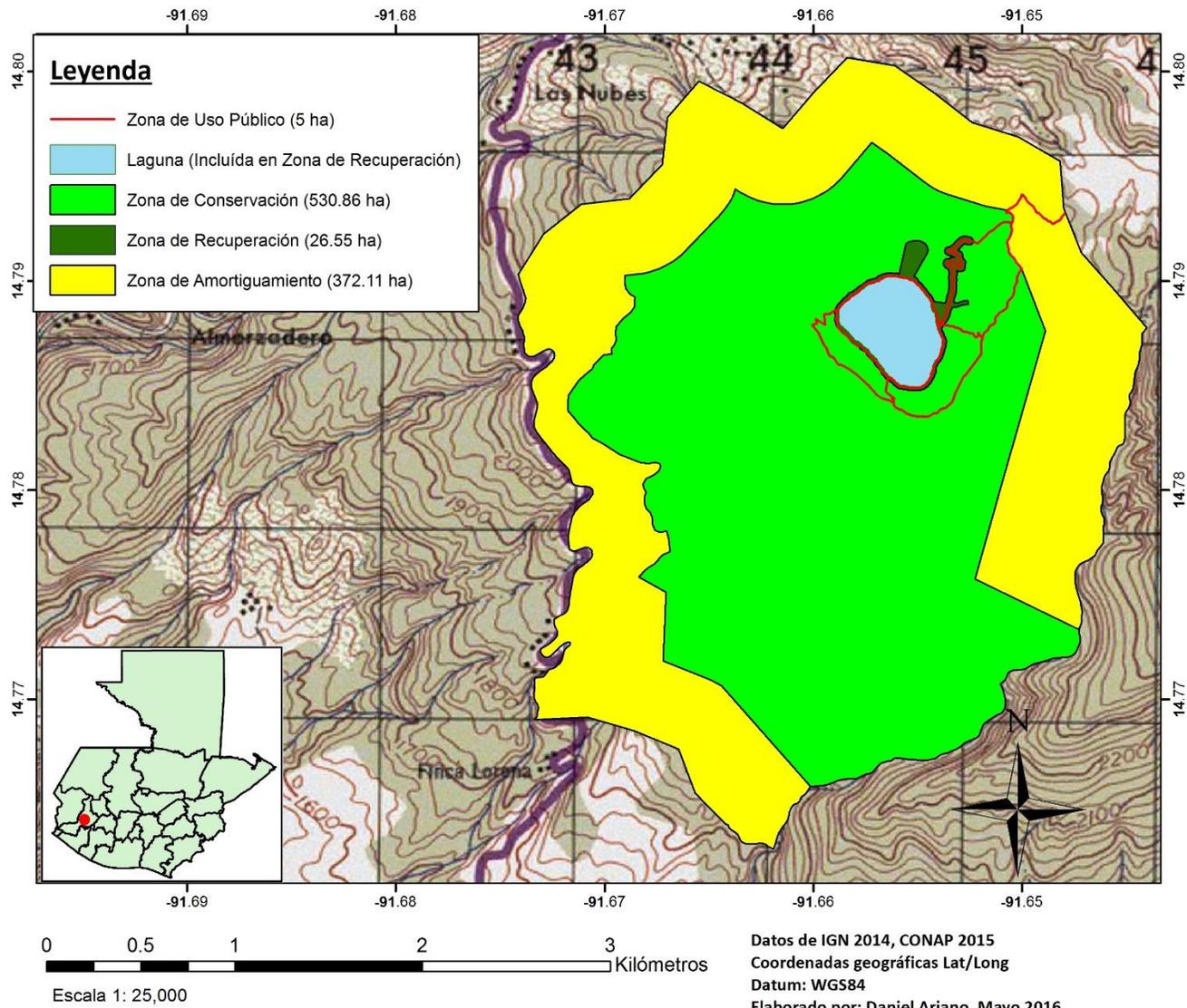
Con base a esto se definieron cuatro zonas de manejo dentro de la ZVD Volcán Chicabal. Las zonas de manejo diseñadas son:

- Zona de Conservación (530.86 ha, equivalentes al 57 % del área protegida)
- Zona de Recuperación (26.55 ha, equivalentes al 3 % del área protegida)
- Zona de Uso Público (5 ha, equivalentes al 0.5 % del área protegida)
- Zona de Amortiguamiento (372.11 ha, equivalentes al 39.5 % del área protegida)

La ubicación de estas zonas de manejo se muestra en el siguiente mapa:

---

<sup>17</sup> Basado en los artículos 2, 7, 16, 18 y 88 del Decreto 4-89, Ley de áreas protegidas, la resolución 01-08-2014 del CONAP, y el artículo 7 del Reglamento de la Ley de áreas protegidas.



**Mapa 9. Zonificación de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal**

A continuación, se describen los objetivos, las características y los usos previstos, así como las actividades restringidas de acuerdo a cada una de las zonas de manejo del área protegida:

<h2>U.3.1 ZONA DE CONSERVACIÓN</h2>	
<b>OBJETIVO:</b>	Conservar los procesos ecológicos naturales y la diversidad biológica representativa de la región con el menor impacto posible por parte de actividades humanas, así como servir de reservorio genético ante los impactos del cambio climático.
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA:</b>	<b>USOS PREVISTOS</b>
<p>Cubre las áreas más susceptibles a deslaves, cambio climático y de mayor importancia para conservación biológica y recarga hídrica. Esta zona no está habilitada para el uso público. Está dedicada únicamente para la conservación e investigación científica. En esta zona el acceso por visitantes y la construcción de infraestructura son altamente restringidos.</p> <p><b>Extensión:</b> 530.86 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se permiten las actividades de investigación y monitoreo científico siempre y cuando cuenten con el aval de ASAECO, cumplan con las licencias requeridas por el CONAP y contemplen protocolos de bioseguridad para evitar la dispersión de enfermedades infecciosas en el ecosistema y en el caso de vertebrados, que no contemplen el sacrificio de los mismos.</li> <li>▪ Se permite la instalación de nidos artificiales para aves con el fin de aumentar la capacidad de carga del bosque remanente para estas especies.</li> <li>▪ Se permiten prácticas de saneamiento o salvamento forestal con fines de control de plagas y enfermedades forestales que pudieran afectar el macizo boscoso del área protegida siempre y cuando se demuestre la necesidad de la realización de las mismas, previo análisis técnico y aval del CONAP, esté de acuerdo a la normativa ambiental vigente y cuando no afecte sitios de anidación de pavo de cacho, quetzal, chacha negra o chipe rosado.</li> <li>▪ Se permite la reforestación o enriquecimiento de zonas degradadas con especies latifoliadas nativas locales, en especial las que brindan alimento a la fauna.</li> <li>▪ Se permite el mantenimiento de las vías de acceso y senderos existentes, sin embargo no se permite la creación de nuevas vías de acceso.</li> </ul>

## U.3.1 ZONA DE CONSERVACIÓN

### ACTIVIDADES RESTRINGIDAS

- No se permite el cambio de uso de suelo en las zonas con cobertura forestal nativa.
- No se permite la creación de nuevos caminos
- No se permiten los asentamientos humanos, urbanizaciones ni la construcción de infraestructura turística.
- No se permite los aprovechamientos familiares ni la explotación forestal entendida como prácticas de tala rasa, corta selectiva, corta total, o corta final de especies forestales, entendidas de acuerdo a las definiciones del Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas.
- No se permite la exploración ni explotación minera.
- No se permite la cacería.
- No se permite la extracción de flora o fauna silvestre nativa.
- No se permite el establecimiento de basureros ni depósitos de ripio.
- No se permite la remoción de árboles o sus partes, derribados por el viento ni que hayan caído por razones naturales.
- No se permite el aprovechamiento de broza.
- No se permite la instalación de torres de radiotelecomunicación.

## U.3.2 ZONA DE RECUPERACIÓN

<b>OBJETIVO:</b>	<p>Promover acciones de conservación y manejo activo que permitan la restauración de la calidad de agua de la laguna a niveles satisfactorios, el control de la población de peces exóticos invasores y la restauración de zonas del cráter interno del volcán propensas a erosión que impacten en el cuerpo de agua, con el fin de asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica de la región.</p>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA:</b>  <p>Comprende la laguna de Chicabal, la zona de 20 metros alrededor de los márgenes de la laguna, y las zonas del cráter interno del volcán afectado anteriormente por deslaves o susceptible de erosión, en especial el sendero pedestre de retorno desde la laguna hasta el cráter.</p> <p><b>Extensión:</b> 26.55 ha</p>	<h3 style="text-align: center;">USOS PREVISTOS</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se permiten las acciones de manejo necesarias para el control de la población introducida de carpa exótica presente en la laguna de Chicabal (incluida la pesca de los peces). Estas acciones deben ser implementadas con el aval de ASAEEO, previa aprobación del CONAP y de acuerdo a la legislación ambiental vigente<sup>18</sup>.</li> <li>▪ Se permite la reforestación o enriquecimiento del bosque con especies vegetales nativas locales, de preferencia latifoliadas que brinden alimento a las especies de fauna silvestre.</li> <li>▪ Se permite el remozamiento, readecuación y mantenimiento del sendero de retorno que parte de la laguna hacia la cumbre del cráter del volcán.</li> <li>▪ Se permite la realización de ceremonias mayas las cuales deben realizarse en los altares o lugares destinados ancestralmente para las mismas.</li> <li>▪ Se permite la construcción de un máximo de 10 estanques artificiales distribuidos en los márgenes de la laguna con fines de conservación de las poblaciones de anfibios. Estos estanques artificiales no deben sobrepasar las siguientes medidas: 1 metro de largo por 1 metro de ancho y 50 cm de profundidad.</li> <li>▪ La navegación en la laguna está permitida únicamente para la realización de investigaciones científicas avaladas por CONAP, en casos de emergencia y/o para el control de los peces exóticos por parte del personal de manejo del área protegida. En cualquiera de estos casos la navegación se permite únicamente con canoas o balsas inflables.</li> </ul>

<sup>18</sup> Basado en el artículo 30 del Decreto 4-89, Ley de áreas protegidas y en el Documento técnico (79-2010), Fortalecimiento de las Capacidades Institucionales para Abordar las Amenazas Provocadas por la Introducción de Especies Exóticas en Guatemala.

## U.3.2 ZONA DE RECUPERACIÓN

### ACTIVIDADES RESTRINGIDAS

- No se permite acampar en los márgenes de la laguna.
- No está permitido nadar, bucear y/o bañarse en la laguna.
- No se permite la realización de bautizos en la laguna.
- No se permite el ingreso ni el uso de altoparlantes, bocinas y/ó equipos de sonido.
- No se permite la construcción de letrinas, ni construcción de infraestructura en los márgenes de la laguna como en el cráter interno del volcán.
- No se permite lavar ropa, platos, bombas para fumigación o fertilización en la laguna.
- No se permite los aprovechamientos familiares ni la explotación forestal entendida como prácticas de tala rasa, corta selectiva, corta total, o corta final de especies forestales, entendidas de acuerdo a las definiciones del Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas.
- No se permite la exploración ni explotación minera.
- No se permite la cacería.
- No se permite la extracción de flora o fauna silvestre nativa.
- No se permite el establecimiento de basureros ni depósitos de ripio.
- No se permite la remoción de árboles o sus partes, derribados por el viento ni que hayan caído por razones naturales.
- No se permite el aprovechamiento de broza.
- No se permite la instalación de torres de radiotelecomunicación.

## U.3.3 ZONA DE USO PÚBLICO

<b>OBJETIVO:</b>	Permitir el desarrollo de turismo sostenible, la visitación a lugares ceremoniales y la interpretación y educación ambiental.
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA:</b>	<b>USOS PREVISTOS</b>
<p>Comprende las áreas con atractivos culturales y naturales de valor para el visitante cerca de las rutas permitidas de acceso. Es importante notar que las actividades a desarrollar en la Zona de Uso Público son definidas a más detalle en un Plan de Gestión y Manejo de Visitantes. Esta zona comprende el acceso al área protegida, los senderos y miradores y los altares ceremoniales de acceso público.</p> <p><b>Extensión:</b> 5 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se permiten actividades de visitación y turismo sostenible de acuerdo al Plan de Gestión y Manejo de Visitantes aprobado.</li> <li>▪ El acceso en vehículo a esta zona está permitido únicamente a personal de manejo del área protegida, prestadores de servicios turísticos avalados por la administración del área protegida, propietarios privados que ingresen con el fin de extraer productos agrícolas de sus terrenos o investigadores avalados por CONAP que requieren acceso para fines científicos.</li> <li>▪ Se permite la construcción de infraestructura mínima de bajo impacto y señalización administrativa y de atención a visitantes, siempre y cuando no se remueva cobertura forestal, ni se efectúen descombro; con base al plan maestro y al Plan de Gestión y Manejo de Visitantes y cumpliendo con los instrumentos de Evaluación Ambiental requeridos</li> <li>▪ Se permite el ingreso de bicicletas de montaña y éstas únicamente pueden ser empleadas en los caminos para vehículos.</li> <li>▪ Únicamente se puede acampar en el sector destinado para el efecto en Laguna seca, fuera del área protegida.</li> <li>▪ Las ceremonias mayas se deben realizar en los altares o en los lugares designados para esto. Todos los fuegos se deben manejar con responsabilidad y se deben apagar completamente para evitar incendios forestales. Se debe tomar en cuenta que de ninguna manera se permite a los visitantes extraer leña del bosque.</li> <li>▪ El ingreso de bebidas alcohólicas es permitido únicamente a los guías espirituales para la realización de ceremonias.</li> <li>▪ El uso de altoparlantes, bocinas y/ó equipos de sonido es permitido únicamente a los administradores del área para fines de emergencia o seguridad.</li> </ul>

## U.3.3 ZONA DE USO PÚBLICO

### ACTIVIDADES RESTRINGIDAS

- No se permite acampar en las márgenes de la laguna ni en los senderos.
- No se permite la realización de motocross.
- No se permite a los visitantes extraer leña del bosque.
- No se permite el ingreso y/o consumo de bebidas alcohólicas por parte de los visitantes.
- No se permite la quema de cuetes, bombas o cualquier otro producto pirotécnico.
- No se permite el ingreso de armas de fuego y/u ondas.
- No se permite el ingreso ni el uso de altoparlantes, bocinas y/o equipos de sonido.
- No se permite la extracción de flora o fauna silvestre nativa.

## U.3.4 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

<b>OBJETIVO:</b>	Promover la aplicación de estrategias de ordenamiento territorial, control de la tala y cacería, reconversión productiva sostenible y educación ambiental, con el fin de mitigar los impactos del uso de suelo actual de esta área sobre la Zona de Conservación.
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA:</b>	<b>USOS PREVISTOS</b>
<p>Cubre una zona interna de 400 metros a partir del límite norte del área protegida. Al oeste, esta zona está delimitada por las curvas de nivel de 2,100 y 2,200 msnm ubicadas sobre los terrenos agrícolas existentes, al este está delimitada por el sendero de acceso a los miradores de la zona de uso público y por el límite este de los terrenos en propiedad de ASAECO y sus socios y al sur por las fincas de producción agrícola de la bocacosta. La tenencia de la tierra es totalmente privada y dedicada a actividades agrícolas de mediana y pequeña escala, así como comprende remanentes de bosques naturales dedicados a la extracción de broza. Por último, comprende una porción de la carretera que conduce de San Juan Ostuncalco hacia Colomba Costa Cuca, así como unas pequeñas zonas de uso residencial y comercial ubicados en los márgenes de esta carretera.</p> <p><b>Extensión:</b> 372.11 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se permiten las actividades de manejo, protección y aplicación de manejo forestal requerido para optar a programas de incentivos forestales de conservación o reforestación con especies locales nativas.</li> <li>▪ Se permite la reforestación o enriquecimiento del bosque con especies vegetales nativas locales, de preferencia latifoliadas que brinden alimento a las especies de fauna silvestre.</li> <li>▪ Se permite el establecimiento de viveros de especies vegetales locales nativas, bajo las regulaciones vigentes y obteniendo las semillas o plántulas de fuentes autorizadas por institución competente.</li> <li>▪ Se permite el mejoramiento y mantenimiento de la carretera que conduce de San Juan Ostuncalco a Colomba Costa Cuca. Dicho mejoramiento debe cumplir con los instrumentos ambientales requeridos y el marco legal vigente.</li> <li>▪ Se permite la remoción de árboles o sus partes, derribados por el viento o que hayan caído por razones naturales.</li> <li>▪ Se permite el aprovechamiento de broza.</li> <li>▪ Se permiten las actividades de uso público de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo y Gestión de Visitantes.</li> </ul>

## U.3.4 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

### ACTIVIDADES RESTRINGIDAS

- No se permite el cambio de uso de suelo en las zonas con cobertura forestal nativa.
- No se permite la explotación forestal entendida como prácticas de tala rasa, corta total, o corta final de especies forestales, entendidas de acuerdo a las definiciones del Manual para la Administración Forestal en Áreas Protegidas.
- No se permite la exploración ni explotación minera.
- No se permite la cacería.
- No se permite la extracción de flora o fauna silvestre nativa.
- No se permite el establecimiento de basureros ni depósitos de ripio.

Las actividades que no sean compatibles con los usos previstos, es decir, que no estén contempladas dentro del plan maestro, no serán permitidas.

## V. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Con el fin de poder evaluar los grados de avance y los desafíos existentes durante la implementación del presente plan maestro se muestra a continuación el plan de seguimiento y evaluación a ser implementado. Este plan de seguimiento y evaluación permite obtener un cuadro integral sobre cómo ha sido el desempeño de la gestión de manejo a lo largo del tiempo y en donde es necesario la inversión de recursos financieros y humanos, así como ayudan a la formulación de los Planes Operativos Anuales –POA’s-.

De acuerdo al Documento Técnico No. 103 (01-2012) del CONAP, el plan maestro deberá ser evaluado por lo menos dos veces: Una evaluación de medio término, es decir, cuando haya transcurrido la mitad del tiempo establecido para la implementación del plan, y la segunda al terminar el plazo determinado para la implementación del mismo.

Los resultados de las evaluaciones proveen los criterios bajo los cuales la administración del área protegida puede modificar y afinar su dirección, planificación y enfocar las actividades de manejo en una forma eficiente en la ejecución de sus programas. Esto promueve que los esfuerzos de manejo sean enfocados en las estrategias o acciones con menores porcentajes de avance, así como ayuda a identificar dificultades que vayan surgiendo en el camino de implementación del presente plan maestro. Para cada programa se desglosan a continuación las matrices de seguimiento y evaluación propuestas.

### V.1 Programa de Protección y Vigilancia

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA</b>							
<p><b>Para el 2020 se mantiene la cobertura forestal original, se ha eliminado por completo la cacería del pavo de cacho y se ha reducido en 50% la caza de las otras especies cinegéticas.</b></p>	<p>Realizar patrullajes semanales de control y vigilancia por parte de los guardarecursos así como al menos 4 patrullajes conjuntos con ASAECO, CONAP, Municipalidad y DIPRONA por año, especialmente en entre los meses de Diciembre a Mayo, que es cuando hay más ilícitos de cacería y extracción de broza</p>	<p># de patrullajes realizados por guardarecursos al mes # de patrullajes conjuntos CONAP-DIPRONA-guardarecursos realizados al año # de km recorridos anualmente en patrullajes en la ZVD por Zona # de extracciones ilícitas de leña detectadas al mes por Zona # de reportes de pavos cazados por mes # de reportes de pashas cazadas por mes # de reportes de mamíferos cazados por mes</p>	<p>ASAECO, CONAP, DIPRONA, Guardarecursos</p>				<p>Informes de guarda recursos, Boletas de patrullaje, fotografías, mapas de rutas, reportes de patrullajes conjuntos por instituciones participantes.</p>

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA</b>							
	Implementar la demarcación en campo de los límites internos y externos del área protegida para que puedan ser reconocidos por los actores directos de influencia en la zona.	% del área protegida delimitada en campo	ASAECO, CONAP, Propietarios privados				Cartas de gestión, solicitudes, mapas, fotografías, cotizaciones material
	Implementar el Plan de Contingencia para las épocas de afluencia masiva de visitantes (rogativa por la lluvia y día de la cruz) establecido en el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes.	# de ilícitos detectados clasificados por tipo de ilícito y mecanismo de detección	ASAECO, CONAP				Informes circunstanciales de ilícitos ambientales cometidos, mapas de ubicación de ilícitos, oficinas de seguimiento por parte de CONAP ante el MP.
	Desarrollar una campaña de prevención de delitos contra el patrimonio natural, especialmente los impactos ambientales y legales de la cacería, extracción de flora, la tala ilegal y la usurpación de tierras, enfocada en las comunidades de Las Nubes 1 y 2, Santa Inés y San José El Más Allá a través de cuñas radiales y rotulación, divulgando información sobre penas por infracciones así como los	# de ilícitos detectados clasificados por tipo de ilícito y mecanismo de detección # de personas alcanzadas por campaña	ASAECO, CONAP, DIPRONA, Municipalidad, COCODE's				Informes de guarda recursos, Boletas de patrullaje, reportes de patrullajes conjuntos por instituciones participantes, cotizaciones de campaña, listado de participantes, cuñas radiales

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA</b>							
	beneficios que presta el área protegida.						
	Implementar el uso de uniforme de trabajo con identificación clara de ASAECO y CONAP para las personas que laboren en el área protegida, basado en el kapishay.	% de trabajadores uniformados	ASAECO, CONAP				Cotizaciones, fotografías, diseños uniformes

## V.2 Programa de Administración

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE OPERACIONES Y ADMINISTRACIÓN</b>							
<b>Para el 2018 se han fortalecido las capacidades de gestión y control territorial del área protegida con el fin de evitar la comisión de ilícitos y promover las acciones de conservación dentro del área protegida.</b>	Gestionar ante CONAP, la Municipalidad y ASAECO la contratación y asignación al área protegida de al menos 9 guardarecursos adicionales a los ya existentes	# gestiones realizadas y # guardarecursos contratados	ASAECO, Municipalidad, CONAP, Helvetas				Cartas de solicitud, términos de referencia de plaza, contratos
	Organizar a los socios de ASAECO en comisiones de trabajo específicos que apoyen a la Junta Directiva a ejecutar diferentes áreas correspondientes a la gestión del área protegida, con el fin de no sobrecargar estas actividades en la Presidencia de la asociación.	# de comités trabajando	ASAECO				Actas de asociación, informes
<b>SUBPROGRAMA DE RELACIONES INTERINSTITUCIONALES</b>							
<b>Para el año 2020 se han fortalecido los espacios de coordinación interinstitucional territorial y</b>	Gestionar ante el COMUDE una presentación semestral de los logros y desafíos en la gestión de la ZVD-VC.	# presentaciones anuales dadas ante el COMUDE	ASAECO, CONAP.				Cartas de solicitud de presentación, fotografías, listados de

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
temática, y participación ciudadana la ZVD-VC							participantes, archivos de presentación, memorias COMUDE
	Difundir ampliamente el Plan Maestro entre instituciones de gobierno, COCODE's municipalidad, COMUDE, ONG's, propietarios privados y personas involucradas en el manejo de la ZVD, con el fin de que se comprometan con su implementación y respeten su normatividad	# de talleres de divulgación realizados	ASAECO, CONAP				Listados de participantes, memorias reuniones, fotografías
	Establecer un convenio de cooperación entre la ASAECO, el Depto. De Educación y Fomento de CONAP y CONALFA para implementar un programa de alfabetización de los guardarecursos del área protegida, como requisito indispensable para la adecuada ejecución de su actividad laboral.	# de acuerdos de cooperación firmados.	ASAECO, CONAP- Depto de Educación y Fomento, CONALFA				Cartas de solicitud, carta de entendimiento, convenio firmado
	Desarrollar e implementar un convenio entre ASAECO, CONAP y la Academia para el monitoreo limnológico de la laguna y su fauna asociada.	# de acuerdos de cooperación firmados.	ASAECO, Academia CONAP				Cartas de solicitud, carta de entendimiento, convenio firmado
	Establecer una carta de entendimiento o procedimiento alternativo con DIPRONA y CONAP para la realización de al menos 4 patrullajes conjuntos por año.	# de acuerdos de cooperación firmados.	ASAECO, CONAP, DIPRONA				Cartas de solicitud, carta de entendimiento, convenio firmado,

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	Fortalecer la coordinación entre la DAPMA de la Municipalidad, ASAECO y CONAP para que se puedan implementar acciones conjuntas (incluido este plan maestro) que contribuyan a la conservación del patrimonio natural y cultural del área protegida.	# de acuerdos de cooperación firmados.	ASAECO, Municipalidad				Cartas de solicitud, carta de entendimiento, convenio firmado,
<b>SUBPROGRAMA DE DESARROLLO DE PERSONAL</b>							
<b>Para el año 2020 se han fortalecido las capacidades del recurso humano la ZVD para optimizar la gestión del área protegida.</b>	Implementar un programa de alfabetización de los guardarecursos del área protegida como requisito indispensable para la adecuada ejecución de su actividad laboral.	# jornadas de alfabetización realizadas con guardarecursos # guardarecursos que aprueban exámenes de lecto-escritura básicos.	ASAECO, CONALFA				Fotografías, listados de participantes, material didáctico, evaluaciones de lecto-escritura
	Capacitar a los guardarecursos en la aplicación de la Ley de Áreas Protegidas y la normativa del Plan Maestro vigente del área protegida.	# capacitaciones realizadas # guardarecursos que aprueban examen básico de ley de áreas protegidas	ASAECO, CONAP				Fotografías, listados de participantes, material didáctico, evaluaciones de conocimientos
	Capacitar a los guardarecursos en la implementación del Protocolo de Monitoreo de Impactos de la Visitación sobre la Diversidad Biológica de la ZVD Volcán Chicabal por medio de tesis, tesis o practicantes.	# capacitaciones realizadas # investigaciones apoyadas por guardarecursos # boletas de datos llenas de monitoreo de diversidad biológica	ASAECO, CONAP, Academia				Fotografías, listados de participantes, informes de campo de guardarecursos, boletas de datos de campo, puntos GPS de datos de campo.

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA</b>							
<b>Para el año 2020 se ha fortalecido la sostenibilidad financiera para la adecuada gestión de la ZVD con el fin de reducir la brecha financiera entre las necesidades y los fondos asignados y recaudados, especialmente a través de la definición de mecanismos de generación de ingresos propios e incentivos forestales</b>	Gestionar ante INAB la continuidad de los proyectos de incentivos forestales de los terrenos propiedad de ASAECO con que cuenta la ZVD Volcán Chicabal.	# de ha la ZVD bajo programas de incentivos forestales	ASAECO, INAB, CONAP				Cartas de solicitud a INAB, mapas de zonas incentivadas, contratos de incentivos, fotografías.
	Implementar un ajuste de tarifa de ingreso a visitantes extranjeros con el fin de contribuir a la sostenibilidad financiera del área protegida.	# de visitantes extranjeros que pagan nueva tarifa % de ingresos por visitación obtenidos de visitantes extranjeros	ASAECO				Recibos, RUV, fotografías, recibos contables
	Implementar un ajuste el costo de Camping, permitiéndose esta actividad únicamente en el área del Centro de Visitantes de Laguna Seca (pudiendo utilizar los servicios sanitarios que se encuentran en dicha área).	# de visitantes que acampan	ASAECO, Helvetas				Recibos contables, RUV
	Implementar concesiones a prestadores de servicios turísticos, especialmente del servicio de alimentación para los días de alta visitación.	# de concesiones otorgadas	ASAECO, INGUAT, CONAP				Contratos de concesión, términos de referencia
	Desarrollar e implementar un sistema tarifario de permisos de filmación y/o fotografía comercial que se realicen en el área protegida.	# de filmaciones o fotografía comercial realizada en el área protegida	ASAECO, CONAP				Cartas de solicitud, contratos, recibos contables
	Implementar el Plan de Negocios elaborado para el área protegida	# mecanismos financieros establecidos	ASAECO, CONAP				Registros institucionales, cartas de cooperación, contratos de concesión,

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
		% de reinversión de ingresos por prestadores de servicios turísticos al área protegida					datos de ingresos, cotizaciones.

### V.3 Programa de Conservación de Recursos Naturales

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>							
<b>Para el 2020 se ha recuperado la calidad de agua de la laguna.</b>	Diseñar e implementar un programa de restauración ecológica de la laguna que contemple la reintroducción de plantas acuáticas enraizadas nativas, caracoles nativos y otros invertebrados acuáticos.	# licencias de investigación % oxígeno disuelto en laguna Concentraciones de nutrientes en laguna	ASAECO, CONAP, Academia				Cartas de entendimiento, fotografías, imágenes satelitales, informes de calidad de agua
	Promover un proceso de transformación del sistema de producción convencional a una agricultura sostenible para la Zona de Amortiguamiento.	# de hectáreas productivas transformadas a agricultura sostenible	ASAECO, CONAP, MAGA				Fotografías, imágenes satelitales, reportes de guardarecursos
<b>SUBPROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE</b>							
<b>Para el 2020 se han recuperado las poblaciones de anfibios amenazados de la ZVD Volcán Chicabal.</b>	Construir 10 estanques artificiales distribuidos en los márgenes de la laguna con fines de conservación de la población del sapo sordo de montaña ( <i>Incilius bocourti</i> ). Estos estanques artificiales no deben sobrepasar las siguientes	# sitios potenciales identificados # de estanques	ASAECO, CONAP, Academia		ASAECO, CONAP, UVG		Mapa de sitios potenciales, puntos GPS, fotografías, cotizaciones

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	medidas: 1 metro de largo por 1 metro de ancho y 50 cm de profundidad.	artificiales construidos					material, Licencias de investigación.
	Regular la extracción de broza en el área protegida estableciendo zonas donde esa actividad no sea permitida.	# de ilícitos de extracción de broza reportados en la zona de conservación y recuperación	ASAECO				Fotografías, reportes de guardarecursos
	Promover la construcción e implementación de aboneras ecológicas en conjunto MAGA-ASAECO-CONAP como alternativa para minimizar el uso de broza en la producción agrícola de la región.	# de aboneras ecológicas en uso	ASAECO				Fotografías, diseño de aboneras, mapas de ubicación, puntos GPS
<b>Para el 2020 se realiza una correcta aplicación de la zonificación y normatividad del plan maestro en cuanto a normas orientadas a la conservación de vida silvestre durante todo el período de vigencia del plan maestro.</b>	Promover la inscripción de Reservas Naturales Privadas dentro de los límites del área protegida, en coordinación entre ASAECO, CONAP y la ARNPG, siempre y cuando se cumpla con todos los requisitos para su inscripción.	# de expedientes de registro de RNP ingresados a VU CONAP # de RNP inscritas dentro del área protegida # de hectáreas bajo categoría RNP.	ASAECO, CONAP, UVG, ARNPG				Fotografías, mapas de ubicación, expedientes, resoluciones

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	Implementar los Planes de Manejo establecidos en los proyectos de incentivos forestales con que cuenta la ZVD Volcán Chicabal y los que sean aprobados a futuro.	# de planes de manejo ejecutándose	ASAECO, INAB, CONAP				Fotografías, reportes de guardarecursos, dictámenes de INAB, dictámenes de CONAP
	Promover que los usuarios de los aprovechamientos familiares soliciten los respectivos permisos ante CONAP avalados por la Municipalidad de acuerdo al normativo vigente, y que se realice una adecuada coordinación entre ASAECO, CONAP y la Municipalidad de San Martín Sacatepéquez para realizar una adecuada supervisión de los mismos..	% de solicitantes de consumos familiares que son acompañados por guardarecursos durante la extracción # m <sup>3</sup> de madera dejados en el sitio de aprovechamiento	ASAECO, CONAP, Munic.				Fotografías, reportes de guardarecursos, puntos GPS.
<b>Para el 2020 se fortalecido el vivero Municipal para la producción de pilones de especies de árboles latifoliados y coníferas nativos de la región, que se utilicen en campañas de reforestación de áreas degradadas en el área protegida.</b>	Identificar las fuentes semilleras de especies latifoliadas nativas locales que brindan alimento a la fauna para su siembra en vivero.	# de fuentes semilleras identificadas	ASAECO, CONAP, Munic.				Mapas de ubicación de fuentes semilleras, fotografías, puntos GPS
	Obtener las semillas y sembrarlas en el vivero municipal, dando un adecuado manejo a los pilones	# pilones de especies latifoliadas nativas locales producidas anualmente en vivero municipal.	ASAECO, Munic.				Fotografías, reportes de viveristas, inventario de vivero.

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	Sembrar los pilones de estas especies latifoliadas y coníferas nativas locales en zonas degradadas identificadas para su enriquecimiento en oferta de alimento a vida silvestre.	# pilones de especies latifoliadas nativas locales sembradas anualmente en la Zona de Conservación	ASAECO, Munic, CONAP				Fotografías, puntos GPS de siembras, reportes de guardarecursos

#### V.4 Programa de Manejo de Recursos Naturales

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS</b>							
<b>Para el 2020 se ha controlado la población de carpa común existente en la laguna, comenzando la recuperación de la calidad de agua de la laguna.</b>	Implementar por parte de ASAECO y CONAP un programa de control de la carpa común ( <i>Cyprinus carpio</i> ) por medio de extracción física de ejemplares, de acuerdo a la normativa ambiental vigente.	# de carpas extraídas de la laguna anualmente # de carpas remanentes en laguna	ASAECO, CONAP				Documento de plan de manejo, licencias de colecta, fotografías, informes
	Divulgar a los visitantes y las comunidades aledañas de los impactos negativos que la carpa común causa sobre la calidad de agua y la diversidad biológica de la laguna de Chicabal	# de visitantes concientizados	ASAECO, CONAP				Fotografías, encuestas

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>							
<b>Para el 2020 se realiza un aprovechamiento regulado de los nacimientos de agua y del agua de lluvia de la ZVD.</b>	Generar una base de datos georeferenciada de la ubicación y estado de uso de los nacimientos de agua, ríos y riachuelos perennes y estacionales que se encuentran dentro del área protegida.	# nacimientos georeferenciados	ASAECO, Academia, Munic.				Mapa de ubicación nacimientos, base de datos coordenadas, fotografías, puntos GPS
	Implementar un sistema de cosecha de lluvia para proporcionar agua a los diferentes servicios sanitarios y duchas del Centro de Visitantes.	# de sistemas de cosecha de lluvia implementados	ASAECO				Cotizaciones, fotografías, facturas.

### V.5 Programa de Conservación de Patrimonio Cultural

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>Subprograma de restauración, mantenimiento y conservación</b>							
<b>Para el 2020 se mantienen vigentes los conocimientos, prácticas y altares ceremoniales de la espiritualidad y cultura Maya Mam en la ZVD Volcán Chicabal</b>	Sistematizar el conocimiento tradicional existente sobre los recursos naturales la ZVD por medio de cooperación con ONG's locales y la Academia, asegurando la protección de la propiedad intelectual de quienes aporten dicho conocimiento.	# de plantas y animales para las que se ha sistematizado el conocimiento tradicional asociado.	ASAECO, Muni, ADIT, Guías espirituales, Academia				Documento de sistematización, fotografías, documentos de entrevistas, informes de investigación
	Diseñar, construir e instalar un set de 4 rótulos en español y Mam en las márgenes de la laguna haciendo énfasis en el valor sagrado de la laguna para la espiritualidad Maya Mam y en la importancia de utilizar los altares ceremoniales existentes para la realización de las ceremonias mayas,	# de rótulos instalados # de ceremonias realizadas en sitios no autorizados	ASAECO, CONAP, INGUAT, IDAEH, Guías espirituales				Cotizaciones, diseño gráfico, fotografías

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	evitando la realización de las mismas en las márgenes de la laguna. Se sugiere utilizar analogía de que la laguna es como una iglesia que se debe respetar.						
	Diseñar, construir e instalar rotulación interpretativa del patrimonio natural y cultural del área protegida de manera trilingüe: español, inglés y Mam.	# de rótulos instalados	ASAECO, CONAP, INGUAT				Cotizaciones, diseño gráfico, fotografías
	Diseñar, construir e instalar un rótulo trilingüe (español-inglés-Mam) en el centro de visitantes de Laguna Seca que muestre la leyenda sobre el traslado mágico de la laguna desde el área de laguna seca hasta el cráter del volcán.	# de tradiciones orales sistematizadas # de rótulos instalados	ASAECO, CONAP, INGUAT, Guías espirituales				Cotizaciones, diseño gráfico, fotografías documentos de entrevistas
	Promover la venta de artesanías y souvenirs realizados con textiles típicos de San Martín Sacatepéquez por parte de las diferentes asociaciones de mujeres del Municipio en el quiosco que está actualmente sin uso en el Centro de Visitantes de Laguna Seca.	# de convenios realizados con asociaciones de mujeres para venta artesanías # de ventas realizadas	ASAECO, Munic., Asociaciones de Mujeres, ADIT				Cartas de entendimiento, fotografías, registro de ventas, RUV

## V.6 Programa de Uso Público

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE DIVULGACIÓN Y MERCADEO</b>							
<b>Para el 2020 se ha divulgado a los actores de interés la importancia del patrimonio natural y cultural del área protegida</b>	Difundir ampliamente el Plan Maestro la ZVD-VC, entre instituciones de gobierno, municipalidad, COMUDE, ONG's, empresa privada, técnicos, y personas involucradas en el manejo de la ZVD, con el fin de que apoyen, se comprometan y respeten su implementación y normatividad.	# de personas expuestas al programa de difusión del plan # de presentaciones del plan realizadas	ASAECO, CONAP.				Listado de participantes, fotografías
	Promover el área protegida dentro de la Mesa Nacional de Aviturismo como un destino importante para el avistamiento del chipe rosado ( <i>Cardellina versicolor</i> ) y el pavo de cacho ( <i>Oreophasis derbianus</i> ).	# de avituristas que ingresan al área protegida # de cartas de entendimiento realizadas y firmadas	ASAECO, CONAP, Mesa Nacional de Aviturismo				Cartas de entendimiento, RUV fotografías, sketches publicitarios
<b>Para el 2020 se ha promocionado a los actores de interés el área protegida a través de estrategias de mercadeo de bajo costo</b>	Invitar a reporteros de prensa escrita, emisoras radiales y TV local como nacional (Programas de sitios turísticos nacionales) para que se realice al menos un reportaje anual que dé a conocer el área protegida y su importancia	# de visitas de medios de comunicación a la ZVD # reportajes emitidos y/i publicados sobre la ZVD	ASAECO, CONAP, Munic.				Fotografías, cartas de invitación, facturas de combustible, reportajes
	Implementar el Plan de Negocios del área protegida	% de avance en el Plan de Negocios	ASAECO, CONAP, INGUAT				Informes, indicadores del Plan de Negocios

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	Crear un perfil y página en redes sociales (Facebook, twitter) del área protegida para su promoción, que resalte la importancia de esta para la habitantes del municipio, pidiendo apoyo a practicantes de diversificado para su creación.	# de amigos y/ó seguidores en páginas de redes sociales	ASAECO, Institutos educativos diversificados.				Páginas de redes sociales, fotografías, links de contacto.
	Manejar el perfil y página en redes sociales (Facebook, twitter) del área protegida ingresando publicaciones nuevas semanales para su promoción, que resalte la importancia de esta para la habitantes del municipio, pidiendo apoyo a practicantes de diversificado para su creación	# de publicaciones en páginas de redes sociales a la semana # de amigos y/ó seguidores en páginas de redes sociales	ASAECO, Institutos educativos diversificados				Links de páginas de redes sociales, estadísticas de visitación a las páginas.
<b>SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CULTURAL</b>							
<b>Para el año 2020 se ha sensibilizado a los actores de interés en cuanto a la importancia del patrimonio natural y cultural del área protegida para el bienestar de la Habitantes del municipio y la relevancia de la mitigación de sus amenazas</b>	Estructurar y promover la campaña de Sensibilización: "Aquí no dejo más que mis huellas", que promueva la responsabilidad de los (as) visitantes por los desechos sólidos que generan.	# de personas expuestas a la campaña # de costales de basura extraídos del área protegida	ASAECO, CONAP, Guías espirituales, Munic.				Fotografías, encuestas, cotizaciones, reports de guardarecurso s, RUV
	Promover un concurso anual de fotografía del patrimonio natural y cultural del área protegida, con el cual se generen 500 calendarios de distribución gratuita con las fotografías ganadoras. Los fondos para impresión del calendario y premios de fotografías ganadoras pueden ser gestionados con la iniciativa privada local que patrocine el evento.	# de fotografías entregadas para concurso # de calendarios entregados # de personas que participan en concurso	ASAECO, CONAP, iniciativa privada, INGUAT				Fotografías, calendarios impresos, cartas de solicitud patrocinio, cartas de entrega calendarios, cartas

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
		# de patrocinadores de concurso					notificación resultados a participantes.
	Promover la visita exonerada de pago al área protegida en el día del agua, de los pueblos indígenas y del medio ambiente por parte de instituciones educativas de la cabecera municipal de San Martín Sacatepéquez y comunidades aledañas, resaltando la importancia del área protegida para el municipio	# de personas que visitan el área protegida en el día del agua, del medio ambiente y de los pueblos indígenas	ASAECO, Instituciones educativas, MINEDUC, CONAP				Fotografías, libro de registro de visitantes, estadísticas del área protegida, RUV
<b>SUBPROGRAMA DE TURISMO SOSTENIBLE</b>							
<b>Para el 2020 se ha regulado eficazmente la visitación, se ha mejorado la experiencia del visitante y se realiza un uso público con impactos mínimos sobre el patrimonio natural y cultural de la ZVD Volcán Chicabal, de acuerdo al Plan de Gestión y Manejo de Visitantes y el Plan de Negocios</b>	Implementar el Plan de Gestión y Manejo de Visitantes así como el Plan de Negocios del área protegida	Los propios del seguimiento del Plan de Gestión y Manejo de Visitantes específico	ASAECO, CONAP, INGUAT, FONACON, FCG				Documento del Plan de Gestión y Manejo de Visitantes y Plan de Negocios específico
	Instalar un sistema de calefactores solares para las duchas del ecohotel con el fin de ofrecer agua caliente a los huéspedes e incrementar la ocupación de habitaciones.	# sistemas de calentamiento de agua instalados	ASAECO, PNUD-GEF, INGUAT, FONACON, FCG				Cotizaciones, facturas, fotografías
	Instalar una valla de señalización de ubicación y promoción de la ZVD ubicada en el periférico de Quetzaltenango-Salcajá. Esta valla se puede realizar con apoyo de la iniciativa privada como patrocinador de la misma	# de vallas instaladas	ASAECO, PNUD-GEF, Mesa Depart. de competitiv., INGUAT, FONACON				Diseño de valla, cotización, facturas contables, fotografías.

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
	Equipar adecuadamente el área de la cocina con refrigerador solar y filtros de agua para mejorar la oferta culinaria del servicio de restaurante.	# de equipo de cocina en uso	ASAECO, PNUD-GEF, FONACON, FCG				cotización, facturas contables,
	Equipar adecuadamente la garita de cobro e ingreso al área protegida con equipo de cómputo para poder llevar un adecuado registro de la visitación al área protegida e implementar sistemáticamente el llenado de boletas del Registro Único de Visitantes (RUV) para el área protegida.	% de visitantes que llenan las boletas RUV	ASAECO, PNUD-GEF, CONAP, FONACON, FCG				cotización, facturas contables, boletas RUV
	Modernizar los sistemas de iluminación de las habitaciones, cabañas y centro de visitantes por medio del uso de focos LED de bajo consumo.	# de habitaciones con sistema LED de iluminación	ASAECO, PNUD-GEF, FONACON, FCG				cotización, facturas contables

### V.7 Programa de Participación Comunitaria

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>							
<b>Para el 2020 se ha fortalecido la estructura organizacional de los COCODE's de las comunidades aledañas al área protegida y se han generado las bases para que puedan involucrarse en la gestión compartida de actividades y proyectos productivos que sean compatibles con la conservación,</b>	Coordinar con las universidades para que un estudiante de trabajo social realice su EPS en comunidades aledañas, con el fin de fortalecer las bases de organización y estructura de los COCODE's. Esto podría realizarse a través del programa EPSUM de la USAC.	# de estudiantes realizando EPS en comunidades aledañas	ASAECO, USAC				Cartas de solicitud, fotografías, informes EPS, actas COCODE's
	Realizar una presentación semestral en el COMUDE de actualización sobre los logros y desafíos que presenta el manejo del área	# de presentaciones	ASAECO, COMUDE				Notas de solicitud, archivo

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>protección, uso racional y sostenible de los recursos naturales</b>	protegida, buscando estrategias conjuntas de solución.	realizadas al año					presentación, listado de participantes, fotografías, actas COMUDE.
	Implementar un programa de capacitación a los agricultores por parte de ASAECO, en conjunto con el MAGA y CONAP, sobre el manejo integrado de plagas, agricultura orgánica, elaboración de abonos, insecticidas y fertilizantes orgánicos y encadenamientos productivos.	# de agricultores capacitados  # de hectáreas agrícolas con uso de técnicas aprendidas	MAGA, CONAP, ASAECO, FONACON				Fotografías, listados de participantes, informes
	Promover la visita exonerada de pago al área protegida en el día del agua, de los pueblos indígenas y del medio ambiente por parte de instituciones educativas de la cabecera municipal de San Martín Sacatepéquez y comunidades aledañas, resaltando la importancia del área protegida para el municipio	# de instituciones educativas que visitan el área	ASAECO, COMUDE, MINEDUC, INGUAT, CONAP				Notas de invitación, fotografías, RUV

## V.8 Programa de Investigación y Monitoreo

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
<b>SUBPROGRAMA DE INVESTIGACIÓN</b>							
<b>Para el año 2020 se ha desarrollado e implementado una agenda de investigación de la diversidad biológica, patrimonio cultural, aspectos socioeconómicos y sus amenazas, que responda a las necesidades de manejo la ZVD-VC</b>	Promover con la academia la realización de investigación de la abundancia y estado de conservación de las poblaciones de pavo de cacho, quetzal, pashas y chipe rosado que habitan en la ZVD-VC	# de investigaciones realizadas anualmente	ASAECO, CONAP, FONACON, CONCYT, Academia				Licencias de colecta e investigación, informes de investigaciones , fotografías, registro del área protegida.
	Promover con la academia la realización de investigación de la abundancia y estado de conservación de las poblaciones de anfibios amenazados que habitan en la ZVD-VC, velando porque estas investigaciones sigan protocolos de bioseguridad.	# de investigaciones realizadas anualmente	ASAECO, CONAP, FONACON, CONCYT, Academia				Licencias de colecta e investigación, informes de investigaciones , fotografías, registro
	Diseñar e implementar una Evaluación Ecológica Rápida del área protegida en conjunto con la Academia con el fin de generar una línea base sólida para los monitoreos de impactos y monitoreo de éxito de acciones de conservación.	# de investigaciones realizadas anualmente	ASAECO, CONAP, Academia				Licencia de investigación, Informes de investigaciones , fotografías
<b>SUBPROGRAMA DE MONITOREO</b>							
	Implementar el Protocolo de Monitoreo de Impactos de la Visitación sobre la Diversidad Biológica de la ZVD Volcán Chicabal, con el apoyo de la academia a través de tesis, practicantes o epesistas.	# boletas de monitoreo llenas mensualmente # de transectos de monitoreo	ASAECO, CONAP, Academia, FONACON				Boletas de monitoreo, fotografías, registro, mapas

RESULTADOS	Actividades	Indicadores	Responsable/ Colaborador	% de ejecución	Limitantes	Medidas correctivas	Mecanismos de verificación
		realizados mensualmente					
	Implementar el protocolo de monitoreo de la población del sapo sordo de montaña <i>Incilius bocourti</i> desarrollado por el Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala	# monitoreos realizados anualmente # de sapos encontrados	ASAECO, CONAP, UVG, CONCYT, FONACON				Boletas de monitoreo, fotografías, mapas, informes
	Implementar el monitoreo limnológico de la laguna por parte de la Academia y ASAECO	# de monitoreos realizados anualmente # de muestras de agua procesadas	UVG, ASAECO, CONAP, FONACON, FCG				Boletas de monitoreo, fotografías, mapas, informes
	Implementar monitoreo climatológico de la región por medio de coordinación con el INSIVUMEH para la obtención de datos climáticos mensuales	# de datos climáticos obtenidos de INSIVUMEH mensualmente	ASAECO, INSIVUMEH				Cartas de solicitud, bases de datos climáticas

## W. Bibliografía:

1. Araujo, M. 2009. Breviario de legislación cultural. UNESCO, Guatemala. 155pp.
2. Ariano, D. 2010. Identificación de vacíos de conservación y priorización de un portafolio de áreas protegidas potenciales en bosques de montaña de Guatemala utilizando a las lagartijas arborícolas del género *Abronia* (Sauria: Anguidae) como modelo. Tesis de Maestría en Espacios Naturales Protegidos. Universidad Complutense de Madrid-Universidad Autónoma de Madrid-Universidad de Alcalá de Henares, 47pp.
3. Ariano, D., L. Pérez e Y. Paiz. 2006. Evaluación de Gestión del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP- 2002-2004. Documento Técnico 48 (16-2006). CONAP, 89 pp.
4. ASAECO-ADESCA. 2009. Toj Qxu A' Chkab' al: Importancia de las actividades religiosas y culturales que se desarrollan en el monumento natural y cultural Volcán y Laguna de Chikab'al. ADESCA, Guatemala. 72pp.
5. ASAECO. 2012. Estudio técnico para recategorización de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal a Monumento Natural y Monumento Cultural Volcán y Laguna de Chicabal. USAID-COUNTERPART, Guatemala. 180pp.
6. Asbury, C., W. McDowell, R. Trinidad-Pizarro y S. Berrios. 1994. Solute deposition from cloud water to the canopy of a Puerto Rican montane forest. *Atmospheric Environment*, 28: 1773-1780.
7. Ataroff, M. y F. Rada. 2000. Deforestation impact on water dynamics in a Venezuelan Andean cloud forest. *Ambio*, 29: 438-442.
8. Barillas, N. 2004. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión para el Municipio de San Martín Sacatepéquez. USAC, Guatemala. 155pp.
9. BirdLife International. 2013a. *Oreophasis derbianus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T22678453A48053685. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22678453A48053685.en>
10. BirdLife International. 2013b. *Tangara cabanisi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T22722812A50432390. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T22722812A50432390.en>
11. Burgos, C., F. Guzmán, C. Dallies y G. Mendizabal. 2008. Observación del quetzal en Guatemala. INGUAT-OEA, Guatemala. 93pp.
12. Chumchal, M., W. Nowlin y R. Drenner. 2005. Biomass-dependent effects of common carp on water quality in shallow ponds. *Hydrobiologia* 545: 271-277.
13. Collins, J. y M. Crump. 2009. Extinction in our times: Global amphibian decline. Oxford University Press, New York. 273 pp.
14. CONAP. 1996. Ley de Áreas Protegidas y su reglamento, Decreto 4-89. 5ª ed. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala. 68 pp.
15. CONAP. 2011. Revisión y actualización del Sistema de Monitoreo del Manejo en Áreas Protegidas del SIGAP. Documento Técnico No. 82. (01-2010). Guatemala. 82pp.
16. CONAP. 2011b. Fortalecimiento de las capacidades institucionales para abordar las amenazas provocadas por la introducción de especies exóticas en Guatemala. Documento Técnico No. (79-2010). CONAP, Guatemala. 132 pp.
17. CONAP. 2012. Actualización de lineamientos para la elaboración de planes maestros de áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Documento Técnico No. 103 (01-2012). Guatemala. 49pp.
18. CONAP. 2012b. Manual para la administración forestal en áreas protegidas. Manuales No. 3 (01-2012). CONAP, Guatemala. 337 pp.

19. CONAP. 2015. Informe de monitoreo de la efectividad de manejo 2002-2010 de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal. CONAP-DUC. Hoja de Excel.
20. CONAP-PNUD-GEF. 2015. Plan de Gestión y Manejo de Visitantes de la Zona de Veda Definitiva Volcán Chicabal. Borrador. Irene Chávez (Ed). CONAP-PNUD-GEF, s.p.
21. CONAP/ZOOTROPIC. 2011. El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Base fundamental para el bienestar de la sociedad guatemalteca, Documento Técnico No. 95 (01-2011). Ariano, D. y L. Alvarado (Eds). CONAP/Zootropic. 360pp.
22. DeSalvo, L. 2008. Bleeding earth: volcanoes as the prototypical mountains in Mayan cosmological past. SOAN, Estados Unidos, 22pp.
23. Driver, P., G. Closs y T. Koen. 2005. The effects of size and density of carp (*Cyprinus carpio* L.) on water quality in an experimental pond. Arch. Hydrobiol 163 (1): 117-131.
24. ECOTEST-CONAP. 2015. Línea Base, Diseño e Implementación de una Estrategia de Monitoreo de Especies Indicadoras y Programa de Capacitación para Implementar los Monitoreos en Áreas Piloto. Informe final de consultoría. ECOTEST, Guatemala. 341pp.
25. Fajardo, A. 2011. Comparación de la abundancia relativa de la Tangara de Cabanis (*Tangara cabanisi* Sclater, 1866) en las faldas del volcán Atitlán, Sololá, Guatemala. Tesis de Licenciatura en Biología, USAC, Guatemala. 72pp.
26. Global Biodiversity Information Facility. 2010. GBIF Data portal. <http://www.gbif.org/>
27. Godoy, J. 1999. Los volcanes de Guatemala: Identificación y priorización para su manejo dentro de la estrategia de desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. CONAP-TNC, Guatemala. 59pp.
28. Gonón, J. 2009. Autoridades municipales en la gestión del abasto de agua para consumo humano del Municipio de San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango. SER-USAC, Guatemala. 85pp.
29. González-García F. 2008. El pavón, Unicornio del bosque de niebla. Biodiversitas 81: 2-5.
30. Hamilton, L., J. Juvik y F. Scatena. 1995. The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: introduction and workshop synthesis. En: L. Hamilton, J. Juvik y F. Scatena (Eds.). Tropical Montane Cloud Forest. Ecological Studies 10, Springer Verlag, 407 pp.
31. Herrera, R. 2000. Estrategia para el Monitoreo del Manejo de las Áreas Protegidas del SIGAP. The Nature Conservancy. Proyecto de la Biosfera Maya. CONAP-TNC/USAID. Guatemala. 84pp.
32. Howell, S. y S. Webb. 2000. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press, California. 456p.
33. IARNA-URL. 2011. Cambio climático y biodiversidad: Elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque ecosistémico. Documento 37, Serie técnica 35. universidad Rafael Landívar –URL- e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA-, Guatemala. 99p.
34. INAB-CONAP-UVG-URL. 2012. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010. INAB-CONAP-UVG-URL, Guatemala. 111p.
35. INGUAT-CONAP. 2015. Reporte Estadístico de la Zona de Veda Definitiva Volcán y Laguna de Chicabal, Año 2014. CONAP-INGUAT, 16pp.
36. INSIVUMEH. 2012. Folleto de Volcán Santiaguito. 3ª ed. Unidad de Vulcanología, Guatemala. 12pp.
37. Kloskowski, J. 2011. Impact of common carp *Cyprinus carpio* on aquatic communities: direct trophic effects versus hábitat deterioration. Fundamentals of Applied Limnology 178(3): 245-255.

38. Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America. 2ª ed. Herpeton Verlag, 400 pp
39. Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag, 379 pp.
40. MAGA. 2004. Atlas Temático de las Cuencas Hidrográficas de Guatemala. Capa de sistema de información geográfica. MAGA. Guatemala.
41. Mariaca, K. 2011. Un enfoque de crecimiento alegre: El caso del centro ecoturístico Indígena Chicabal en Guatemala. (pp 253-305) *En*: Cordero, A. y P. Bodson. ¿Es posible otro turismo? vol. 2, FLACSO, San José, C.R. 338 pp.
42. Mendelson, J., E. Brodie, J. Malone, M. Acevedo, M. Baker, N. Smatresk y J. Campbell. 2004. Factors associated with the catastrophic decline of a cloudforest frog fauna in Guatemala. *Revista de Biología Tropical* 52(4): 991-1000.
43. Mesa Nacional de Aviturismo. 2008. Checklist of the birds of Guatemala. MNC-TNC-ATC, Guatemala. 61pp.
44. Múnera, C. y R. Schiele. 2008. Observación de aves en Guatemala. INGUAT-OEA, Guatemala. 78pp.
45. Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. Oxford University Press, New York. 334pp.
46. Rivas J. y A. Cobar. 2008. Densidad poblacional y fenología de las plantas alimenticias del pavo de cacho (*Oreophasis derbianus* G.R. Gray 1844) en el área regional municipal Chuwanimajuyu, Sololá. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. 103pp.
47. Romero, O. 2007. Aspectos culturales del Municipio de San Martín Sacatepéquez, Departamento de Quetzaltenango. USAC, Guatemala. 86pp.
48. Rovito, S., G. Parra-Olea, C. Vásquez-Almazán, T. Papenfuss y D. Wake. 2009. Dramatic declines in neotropical salamander populations are an important part of the global amphibian crisis. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(9): 3231-3236.
49. Secaira, E. 2000. La conservación de la naturaleza, el pueblo y movimiento Maya, y la espiritualidad en Guatemala: Implicaciones para conservacionistas. PROARCA-CAPAS, Guatemala. 101pp.
50. SEGEPLAN. 2010. Plan de Desarrollo Municipal de San Martín Sacatepéquez 2011-2025. SEGEPLAN-COMUDE, Guatemala. 101pp.
51. UVG-UtzChe-ASAECO. 2011. Plan de Manejo Turístico del Volcán y Laguna de Chikab´al, San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango. UVG, Guatemala. 58pp.
52. UVG-ASAECO. 2015. Caracterización de parámetros fisicoquímicos y batimetría de la laguna e inventario de sitios sagrados. Hernández, J., D. Juárez, R. Morales y C. Rivera. Editor D. Ariano. Prácticas profesionales del Departamento de Biología. UVG. Guatemala. 25pp.
53. Wake, D. y J. Lynch. 1976. The distribution, ecology, and evolutionary history of plethodontid salamanders in tropical America. *Sci. Bull. Mus. Nat. Hist. Los Angeles Co.* 25: 1-65.
54. Wake, D., T. Papenfeuss y J. Lynch. 1992. Distribution of salamanders along elevational transects in Mexico and Guatemala. *Tulane Publ. Zool. Bot. Suppl. Publ* 1: 303-319.
55. Zambrano, L., M. Scheffer y M. Martínez-Ramos. 2001. Catastrophic responses of lakes to benthivorous fish introduction. *Oikos* 94: 344-350.
56. Zambrano, L., E. Martínez-Meyer, N. Menezes y A. Townsend. 2006. Invasive potential of common carp (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in American freshwater systems. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63: 1903-1910.

## ANEXO 1: Listado de especies de flora reportadas para la ZVD Volcán Chicabal

Lista compilada basada en los estudios de ASAECO (2012), ECOTEST (2015) y el trabajo de campo del presente plan maestro.

No.	Familia	Nombre científico
1	Acanthaceae	<i>Justicia aurera</i>
2	Acanthaceae	<i>Justicia macrantha</i>
3	Acanthaceae	<i>Justicia spicigera</i>
4	Actinidiaceae	<i>Saurauia oreophila</i>
5	Actinidiaceae	<i>Saurauia subalpina</i>
6	Adiantaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i>
7	Adiantaceae	<i>Adiantum sp</i>
8	Adoxaceae	<i>Sambucus mexicanus</i>
9	Adoxaceae	<i>Sambucus canadensis</i>
10	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea acutifolia</i>
11	Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>
12	Amaranthaceae	<i>Iresine celosia</i>
13	Apiaceae	<i>Arracacia bracteata</i>
14	Apiaceae	<i>Hydrocotyle mexicana</i>
15	Apocynaceae	<i>Cynanchum sp.</i>
16	Araceae	<i>Anthurium montanum</i>
17	Araceae	<i>Anthurium scanden</i>
18	Araceae	<i>Monstera sp.</i>
19	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>
20	Araliaceae	<i>Dendropanax schipii</i>
21	Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>
22	Araliaceae	<i>Oreopanax liebmannii</i>
23	Araliaceae	<i>Oreopanax peltatus</i>
24	Araliaceae	<i>Oreopanax sanderianus</i>
25	Araliaceae	<i>Oreopanax xalapensis</i>
26	Arecaceae	<i>Chamaedorea oblongata</i>
27	Arecaceae	<i>Chamaedorea quetzalteca</i>
28	Asparagaceae	<i>Maianthemum flexuosum</i>
29	Asteraceae	<i>Ageratum sp.</i>
30	Asteraceae	<i>Baccharis sp</i>
31	Asteraceae	<i>Baccharis vaccinioides</i>
32	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>
33	Asteraceae	<i>Calea skutchii</i>

No.	Familia	Nombre científico
34	Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i>
35	Asteraceae	<i>Eupatorium galleotti</i>
36	Asteraceae	<i>Eupatorium odoratum</i>
37	Asteraceae	<i>Roldana heterogama</i>
38	Begoniaceae	<i>Begonia oaxacana</i>
39	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>
40	Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>
41	Bignoniaceae	<i>Amphitecna montana</i>
42	Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>
43	Brassicaceae	<i>Cardamine innovans</i>
44	Bromeliaceae	<i>Catopsis</i> sp.
45	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.
46	Bromeliaceae	<i>Tillandsia guatemalensis</i>
47	Bromeliaceae	<i>Vriesea werckleana</i>
48	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>
49	Cactaceae	<i>Epiphyllum quezaltecum</i>
50	Campanulaceae	<i>Centropogon cordifolius</i>
51	Campanulaceae	<i>Lobelia laxiflora</i>
52	Caprifoliaceae	<i>Rojisianthe superba</i>
53	Caryophyllaceae	<i>Arenaria guatemalensis</i>
54	Celastraceae	<i>Zinowiewia rubra</i>
55	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>
56	Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.
57	Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>
58	Clusiaceae	<i>Hypericum</i> sp.
59	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>
60	Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonía</i>
61	Conostegiaceae	<i>Conostegia volcanilis</i>
62	Convolvulaceae	<i>Ipomea signata</i>
63	Costusceae	<i>Costus</i> sp.
64	Crotonaceae	<i>Croton draco</i>
65	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>
66	Deppeaceae	<i>Deppea flava</i>
67	Deppeaceae	<i>Deppea grandiflora</i>
68	Deppeaceae	<i>Deppea pubescens</i>
69	Desmopsisceae	<i>Desmopsis guatemalensis</i>
70	Dhaliaceae	<i>Dhalia imperialis</i>
71	Drymariaceae	<i>Drymaria hipericifolia</i>
72	Eleaodendronceae	<i>Eleaodendron trichotomus</i>

<b>No.</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>
73	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>
74	Erythrinaceae	<i>Erythrina macrophylla</i>
75	Euonymusceae	<i>Euonymus enantiophylla</i>
76	Euphorbiaceae	<i>Bernardia</i> sp.
77	Fagaceae	<i>Quercus acatenangensis</i>
78	Fagaceae	<i>Quercus skinneri</i>
79	Fuchsiaeae	<i>Fuchsia michoacanensis</i>
80	Geraniaceae	<i>Geranium guatemalensis</i>
81	Gesneriaceae	<i>Besleria pansamalana</i>
82	Heliocarpusceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>
83	Heliocarpusceae	<i>Heliocarpus mexicanus</i>
84	Ingaceae	<i>Inga</i> sp.
85	Juglandaceae	<i>Engelhardtia guatemalensis</i>
86	Lamiaceae	<i>Aegiphila skutchii</i>
87	Lamiaceae	<i>Salvia coccinaceae</i>
88	Lamiaceae	<i>Salvia curtiflora</i>
89	Lamiaceae	<i>Salvia excelsa</i>
90	Lamiaceae	<i>Salvia nana</i>
91	Lamiaceae	<i>Salvia tiliaefolia</i>
92	Lamiaceae	<i>Salvia cinnabarina</i>
93	Lamiaceae	<i>Salvia wagneriana</i>
94	Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>
95	Lauraceae	<i>Ocotea salvinii</i>
96	Leucocarpusceae	<i>Leucocarpus perfoliantus</i>
97	Licaniaceae	<i>Licania coriaceae</i>
98	Lippiaceae	<i>Lippia myriocephala</i>
99	Lisianthesceae	<i>Lisianthes quichensis</i>
100	Loasaceae	<i>Loasa triphylla</i>
101	Loganiaceae	<i>Buddleja nitida</i>
102	Loganiaceae	<i>Buddleja skutchii</i>
103	Lozanellaceae	<i>Lozanella enantiophylla</i>
104	Malvaceae	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>
105	Malvaceae	<i>Phymosia rosea</i>
106	Malvaviscusceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>
107	Marattiaceae	<i>Marattia</i> sp.
108	Melastomataceae	<i>Miconia glaberrima</i>
109	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.
110	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>

No.	Familia	Nombre científico
111	Meliaceae	<i>Guarea luxii</i>
112	Merianiaceae	<i>Meriania macrophylla</i>
113	Microtropisaceae	<i>Microtropis sp.</i>
114	Moninnaceae	<i>Moninna xalapensis</i>
115	Montanoaceae	<i>Montanoa guatemalensis</i>
116	Montanoaceae	Montanoa guatemalensis
117	Morusaceae	<i>Morus insignis</i>
118	Myriocarpaceae	<i>Myriocarpa longipis</i>
119	Ochidaceae	<i>Cranichis apiculata</i>
120	Olmediellaceae	<i>Olmediella betschleriana</i>
121	Onagraceae	<i>Fuchsia cordifolia</i>
122	Onagraceae	<i>Fuchsia mexicanum</i>
123	Onagraceae	<i>Fuchsia arborescens</i>
124	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>
125	Orchidaceae	<i>Cuitlauzina candida</i>
126	Orchidaceae	<i>Elleanthus sp.</i>
127	Orchidaceae	<i>Encyclia varicosa</i>
128	Orchidaceae	<i>Gongora cassidea</i>
129	Orchidaceae	<i>Goodyera striata</i>
130	Orchidaceae	<i>Isochillus aurantiacus</i>
131	Orchidaceae	<i>Lepanthes lenticularis</i>
132	Orchidaceae	<i>Pleurothallis tubata</i>
133	Orchidaceae	<i>Prescottia sp.</i>
134	Orchidaceae	<i>Rossioglossum grande</i>
135	Orchidaceae	<i>Sobralia macrantha</i>
136	Orchidaceae	<i>Stelis purpurascens</i>
137	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>
138	Papaveraceae	<i>Bocconia arborea</i>
139	Papaveraceae	<i>Bocconia vulcanica</i>
140	Passifloraceae	<i>Passiflora sexflora</i>
141	Passifloraceae	<i>Passiflora membranacea</i>
142	Peltostigmaceae	<i>Peltostigma pteleoides</i>
143	Peperomiaceae	<i>Peperomia sp</i>
144	Perroteitaceae	<i>Perroteita longistilis</i>
145	Phenaxceae	<i>Phenax hirtus</i>
146	Phenaxceae	<i>Phenax rugosus</i>
147	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rugosa</i>
148	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>
149	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>

No.	Familia	Nombre científico
150	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>
151	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>
152	Poaceae	<i>Chusquea longifolia</i>
153	Poaceae	<i>Poa annua</i>
154	Polemoniaceae	<i>Cobaea lutea</i>
155	Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis</i>
156	Polymniaceae	<i>Polymnia maculata</i>
157	Primulaceae	<i>Ardisia sexpartita</i>
158	Primulaceae	<i>Parathesis tartacea</i>
159	Primulaceae	<i>Parathesis vestita</i>
160	Prunusceae	<i>Prunus guatemalensis</i>
161	Psacaliumceae	<i>Psacalium pinetorum</i>
162	Pseudolmediaceae	<i>Pseudolmedia simiarum</i>
163	Rhamnusceae	<i>Rhamnus</i> sp.
164	Rondeletiaceae	<i>Rondeletia tacanensis</i>
165	Rosaceae	<i>Alchemilla procumbens</i>
166	Rosaceae	<i>Alchemilla vulcanica</i>
167	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>
168	Rubiaceae	<i>Hoffmania cauliflora</i>
169	Rubiaceae	<i>Houstonia serphyllaceae</i>
170	Rubusceae	<i>Rubus sapidus</i>
171	Sabiaceae	<i>Meliosma dives</i>
172	Sabiaceae	<i>Meliosma dentata</i>
173	Sapindaceae	<i>Billia hipocastanum</i>
174	Scheteocarpaceae	<i>Scheteocarpa seleri</i>
175	Schistocarpaceae	<i>Schistocarpha platyphylla</i>
176	Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>
177	Senecioceae	<i>Senecio cobanensis</i>
178	Senecioceae	<i>Senecio heterogamus</i>
179	Senecioceae	<i>Senecio jurgensenii</i>
180	Senecioceae	<i>Senecio salignus</i>
181	Sibthorpiaceae	<i>Sibthorpia repens</i>
182	Sigesbeckiaceae	<i>Sigesbeckia jorulensis</i>
183	Sloaenaceae	<i>Sloaena ampla</i>
184	Smilacinaceae	<i>Smiliacina flexuosa</i>
185	Smilacinaceae	<i>Smiliacina amoena</i>
186	Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i>
187	Solanaceae	<i>Cestrum mortonianum</i>

No.	Familia	Nombre científico
188	Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>
189	Solanaceae	<i>Cestrum pacayense</i>
190	Solanaceae	<i>Lycianthes quichensis</i>
191	Solanaceae	<i>Solanum aphyodendron</i>
192	Solanaceae	<i>Solanum fontium</i>
193	Solanaceae	<i>Solanum hartwegii</i>
194	Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>
195	Solanaceae	<i>Solanum nigricans</i>
196	Solanaceae	<i>Solanum aligeratum</i>
197	Sonchaceae	<i>Sonchus oleraceus</i>
198	Spantacantaceae	<i>Spantacantus parviflora</i>
199	Styracaceae	<i>Styrax magnus</i>
200	Symplocaceae	<i>Symplocos hartwegii</i>
201	Synardisiaceae	<i>Synardisia venosa</i>
202	Tagetesaceae	<i>Tagetes foetidissima</i>
203	Tournefortiaceae	<i>Tournefortia elongata</i>
204	Tournefortiaceae	<i>Tournefortia petiolaris</i>
205	Tremaceae	<i>Trema micrantha</i>
206	Triumfettaceae	<i>Triumfetta dumetorum</i>
207	Triumfettaceae	<i>Triumfetta triloba</i>
208	Trophisaceae	<i>Trophis chorizantha</i>
209	Ureraceae	<i>Urera caracasana</i>
210	Ureraceae	<i>Urera killipiana</i>
211	Urticaceae	<i>Boehmeria cylindrica</i>
212	Verbenaceae	<i>Citharexylum donnell-smithii</i>
213	Verbenaceae	<i>Citharexylon mocinnoi</i>
214	Verbesinaceae	<i>Verbesina apleura</i>
215	Verbesinaceae	<i>Verbesina salvinae</i>
216	Viburnaceae	<i>Viburnum lautum</i>
217	Violaceae	<i>Viola repens</i>
218	Wigandiaceae	<i>Wigandia urens</i>

## ANEXO 2: Listado de especies de aves reportadas para la ZVD Volcán Chicabal

Lista compilada basada en los estudios de Berry (2002), Centeno y Dallies (2006), ASAECO (2012), ECOTEST (2015) y el trabajo de campo del presente plan maestro.

No.	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en español
1	<i>Accipiter chionogaster</i>	White-breasted Hawk	Halcón pechoblanco
2	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	Playero alzacolita
3	<i>Aimophila rufescens</i>	Rusty sparrow	Gorrión biogutudo
4	<i>Amazilia cyanocephala</i>	Azure-crowned hummingbird	Chupaflor coroniazul
5	<i>Anas discors</i>	Blue-winged Teal	Pato aliazul
6	<i>Aphelocoma unicolor</i>	Unicolored Jay	Shara
7	<i>Aratinga strenua</i>	Pacific Parakeet	Chocoyo
8	<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated hummingbird	Colibrí garganta roja
9	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Garza blanca
10	<i>Ardea herodias</i>	Blue Heron	Garza azul
11	<i>Arremon brunneinucha</i>	Chestnut-capped Brush-Finch	Finche capuchón
12	<i>Aspatha gularis</i>	Blue-throated Motmot	Mot mot
13	<i>Atlapetes albinucha</i>	White-naped Brush-Finch	Finche blanco
14	<i>Atlapetes gutturalis</i>	Yellow-throated Brush-Finch	Comepuntas
15	<i>Atthis ellioti</i>	Wine-throated Hummingbird	Colibrí
16	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Emerald Toucanet	Tucaneta esmeralda
17	<i>Aythya affinis</i>	Lesser scaup	Pato boludo
18	<i>Basileuterus belli</i>	Golden-browed Warbler	Chipe ceja dorada
19	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Barred Parakeet	Chocoyo
20	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Wax-wing	Ampelis americano
21	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	Halcón cola roja
22	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Band-backed Wren	Matraca
23	<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler	Chipe de collar
24	<i>Cardellina pusilla</i>	Wilson's Warbler	Chipe coroninegro
25	<i>Cardellina versicolor</i>	Pink-headed Warbler	Chipe rosado
26	<i>Carduelis atriceps</i>	Black-capped Siskin	Capucha negra
27	<i>Carduelis notata</i>	Black-headed Siskin	Lúgano iberoamericano
28	<i>Carduelis psaltria</i>	Lesser Goldfinch	Finche
29	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Zopilote negro
30	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush	Zorzal piconaranja
31	<i>Catharus frantzii</i>	Ruddy-capped Nightingale-Thrush	Zorzal cabezón
32	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson Thrush	Zorzalito de Swainson
33	<i>Certhia americana</i>	Brown Creeper	Cortador
34	<i>Ceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	Martín pescador
35	<i>Chaetura vauxi</i>	Vaux's Swift	Vencejo de Vaux
36	<i>Chlorophonia occipitalis</i>	Blue-crowned chlorophonia	Clorofonia coroniazul
37	<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	Common Bush-Tanager	Pájaro de bosque
38	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed Kite	Gavilán caracolero
39	<i>Claravis mondetoura</i>	Maroon-chested Ground-Dove	Tortolita
40	<i>Colaptes auratus</i>	Northern Flicker	Carpintero
41	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Golden-olive Woodpecker	Carpintero Verdidorado
42	<i>Colibri thalassinus</i>	Green Violet-ear	Colibrí
43	<i>Columbina passerina</i>	Common Ground Dove	Tortolita común
44	<i>Contopus pertinax</i>	Greater Pewee	Pájaro bola
45	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Zopilote cabeza roja
46	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Steller's Jay	Shara azul
47	<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	Bushy-crested Jay	Shara común

No.	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en español
48	<i>Cyanolyca pumilo</i>	Black-throated Jay	Shara cuello negro
49	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Singing Quail	Codorniz
50	<i>Dendrocincla homochroa</i>	Ruddy Woodcreeper	Trepatroncos rojizo
51	<i>Diglossa baritula</i>	Cinnamon-bellied Flowerpiercer	Mielero serrano
52	<i>Dives dives</i>	Melodious blackbird	Tordo cantor
53	<i>Empidonax affinis</i>	Pine Flycatcher	Mosquero del pino
54	<i>Empidonax flavescens</i>	Yellowish Flycatcher	Mosquero amarillento
55	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	Mosquero panza amarilla
56	<i>Empidonax hammondii</i>	Hammond's Flycatcher	Mosquero
57	<i>Eugenes fulgens</i>	Magnificent Hummingbird	Colibrí
58	<i>Euphonia elegantissima</i>	Elegant Euphonia	Fruterito elegante
59	<i>Falco sparverius</i>	Kestrel	Cliis cliis
60	<i>Fulica americana</i>	American Coot	Gallareta
61	<i>Geococcyx velox</i>	Lesser Roadrunner	Correcaminos
62	<i>Glaucidium cobanense</i>	Guatemalan Pygmy-Owl	Aurorita
63	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Grey-breasted Wood Wren	Cucarachero pechigris
64	<i>Hylocharis leucotis</i>	White-eared Hummingbird	Colibrí orejiblanco
65	<i>Icterus chrysater</i>	Yellow-backed Oriole	Chorcha
66	<i>Icterus galbula</i>	Baltimore oriole	Chorchita negra
67	<i>Junco phaeonotus</i>	Yellow-eyed Junco	Junco ojilumbre
68	<i>Lampornis amethystinus</i>	Amethyst-throated Hummingbird	Colibrí
69	<i>Lampornis viridipallens</i>	Green-throated Mountain-gem	Colibrí
70	<i>Lamprolaima rhami</i>	Garnet-throated Hummingbird	Colibrí
71	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	Spot-crowned Woodcreeper	Matraca
72	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	Paloma común
73	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Golden-fronted Woodpecker	Carpintero frente dorada
74	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Acorn Woodpecker	Carpintero bellotero
75	<i>Melanotis hypoleucus</i>	Blue-and-white Mockingbird	Guardabarranco
76	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Tufted Flycatcher	Mosquero
77	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Saltarín manchado
78	<i>Myadestes occidentalis</i>	Brown-backed Solitaire	Pájaro solitario
79	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher	Copetón capirotado
80	<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	Saltarín cuelludo
81	<i>Myioborus pictus</i>	Painted Redstart	Chipe coloreado
82	<i>Notiochelidon pileata</i>	Black-capped Swallow	Capucha negra
83	<i>Oporornis tolmiei</i>	MacGillivray's Warbler	Chipe cabecigris
84	<i>Oreophasis derbianus</i>	Horned Guan	Pavo de cacho
85	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Rose-thorated Becard	Cabezón cuellirosado
86	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Águila pescadora
87	<i>Parula superciliosa</i>	Crescent-chested Warbler	Reinita
88	<i>Patagioenas fasciata</i>	Band-tailed Pigeon	Paloma
89	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Brown Pelican	Pelicano café
90	<i>Penelopina nigra</i>	Highland Guan	Chacha negra
91	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Olive Warbler	Ocotero enmascarado
92	<i>Pharomachrus mocinno</i>	Resplendent Quetzal	Quetzal
93	<i>Pheucticus chrysopeplus</i>	Yellow Grosbeak	Chorcha perica
94	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak	Chorcha rosada
95	<i>Picoides villosus</i>	Hairy Woodpecker	Carpintero
96	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Eastern Towhee	Rascador ojirrojo
97	<i>Pipilo maculatus</i>	Spotted Towhee	Rascador manchado
98	<i>Piranga bidentata</i>	Flame-colored Tanager	Quitrique espalda rayada
99	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Quieneteve común
100	<i>Psaltriparus minimus</i>	Bushtit	Mito de arbustos
101	<i>Ptilogonys cinereus</i>	Gray Silky-flycatcher	Mosquero gris

No.	Nombre científico	Nombre común en inglés	Nombre común en español
102	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	Zanate
103	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	Chipe suelero
104	<i>Selasphorus platycercus</i>	Broad-tailed Hummingbird	Colibrí
105	<i>Setophaga coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	Chipe de rabadilla amarilla
106	<i>Setophaga magnolia</i>	Magnolia Warbler	Chipe colifajado
107	<i>Setophaga occidentalis</i>	Hermit Warbler	Chipe de encino
108	<i>Setophaga townsendi</i>	Townsend's Warbler	Chipe de pino
109	<i>Setophaga virens</i>	Black-throated Green Warbler	Chipe verde
110	<i>Sialia sialis</i>	Eastern Bluebird	Sharita
111	<i>Sphyrapicus varius</i>	Yellow-bellied Sapsucker	Chupasavia
112	<i>Spinus pinus</i>	Pine Siskin	Jilguero de los pinos
113	<i>Tangara cabanisi</i>	Cabanis's Tanager	Tangara de Cabanis
114	<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	Andaríos solitario
115	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Matraca
116	<i>Troglodytes rufociliatus</i>	Rufous-browed Wren	Matraca
117	<i>Trogon mexicanus</i>	Mountain Trogon	Trogón de montaña
118	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	Zenzontle común
119	<i>Turdus infuscatus</i>	Black Robin	Zenzontle negro
120	<i>Turdus plebejus</i>	Mountain Thrush	Zenzontle de montaña
121	<i>Turdus rufitorques</i>	Rufous-collared Robin	Zenzontle de collar
122	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Rufous-backed Thrush	Zenzontle dorsicanelo
123	<i>Vermivora peregrina</i>	Tennessee Warbler	Reinita de Tenessee
124	<i>Vireo huttoni</i>	Hutton's Vireo	Vireo de Huton
125	<i>Vireo plumbeus</i>	Plumbeous Vireo	Vireo solitario
126	<i>Vireo solitarius</i>	Blue-headed Vireo	Vireo cabeza azul
127	<i>Xiphocolaptes promeropyrhynchus</i>	Strong-billed Woodcreeper	Trepatroncos gigante
128	<i>Zenaida asiatica</i>	White-winged Dove	Tórtola aliblanca
129	<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove	Paloma
130	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Coronadito

## ANEXO 3: Listado de especies de mamíferos reportados para la ZVD Volcán Chicabal

Lista compilada basada en los estudios de ASAECO (2012), ECOTEST (2015) y el trabajo de campo del presente plan maestro.

No.	Nombre científico	Familia	Nombre común
1	<i>Canis latrans</i>	Canidae	Coyote
2	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	Zorra gris
3	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	Venado cola blanca
4	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Cricetidae	Ratón de monte
5	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Cricetidae	Ratón de monte
6	<i>Cuniculus paca</i>	Cuniculidae	Tepezcuintle
7	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Dasypodidae	Armadillo
8	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Tacuazín
9	<i>Leopardus wiedii</i>	Felidae	Margay
10	<i>Puma concolor</i>	Felidae	Puma o león de montaña
11	<i>Puma yagouaroundi</i>	Felidae	Onza canela
12	<i>Orthogeomys grandis</i>	Geomyidae	Taltuza
13	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Heteromyidae	Ratón de monte
14	<i>Conepatus leuconotus</i>	Mephitidae	Zorrillo nariz de puerco
15	<i>Mephitis macroura</i>	Mephitidae	Zorrillo común
16	<i>Spilogale putorius</i>	Mephitidae	Zorrillo manchado
17	<i>Dermanura azteca</i>	Phyllostomidae	Murciélago
18	<i>Sturnira ludovici</i>	Phyllostomidae	Murciélago
19	<i>Nasua narica</i>	Procyonidae	Pizote
20	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae	Micoleón
21	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae	Mapache
22	<i>Sciurus aureogaster</i>	Sciuridae	Ardilla panzadorada
23	<i>Sciurus deppei</i>	Sciuridae	Ardilla café
24	<i>Pecari tajacu</i>	Tayassuidae	Coche de monte
25	<i>Eptesicus fuscus</i>	Vespertilionidae	Murciélago

## ANEXO 4: Listado de altares ceremoniales Mayas presentes en la ZVD Volcán Chicabal

Lista compilada basada en UVG-ASAECO (2015) y el trabajo de campo del presente plan maestro.

No.	Nombre Altar	Uso	Altura (msnm)	Longitud (x)	Latitud (y)
1	Aj (armadillo)	En uso	2679	-91.65595	14.7903
2	Ajmaq (Tierra	En uso	2681	-91.6504	14.78847
3	Ajpu (sol ser humano)	No en uso (dueño falleció).	2677	-91.65876	14.7888
4	Angel	En uso, lo usan todos	2788	-91.65399	14.7913
5	Aq' a bal	En uso	2677	-91.65551	14.79017
6	Aq'abal	En uso	2680	-91.85421	14.78874
7	Batz (mono)	Uso	2679	-91.65694	14.79003
8	Ee (camino o destino, dientes, escalera)	En uso	2678	-91.65732	14.78988
9	Iglesia Evangélica	En uso	2680	-91.658	14.78947
10	Iglesia Evangélica	En uso	2678	-91.65636	14.7903
11	Imox (agua,)	uso	2677	-91.65655	14.79021
12	I'q (aire)	En uso	2766	-91.65889	14.78811
13	I'x (Agua jaguar)	Uso una vez al año	2676	-91.65534	14.78486
14	Kame	En uso	2678	-91.65472	14.78958
15	KAN	En uso	2679	-91.65435	14.78911
16	K'at (Tierra Araña)	en uso	2677	-91.65887	14.78854
17	Kawoq (Fuego, tortuga)	Uso una vez al año	2677	-91.65471	14.7849
18	Kej (Fuego Venado)	En uso (como comedor)	2679	-91.65617	14.78501
19	Máscara de tecún	En uso por parte de gente de San Martin	2845	-91.65142	14.79026
20	NA	En uso	2677	-91.65376	14.78731
21	No'j (Aire Pájaro)	En uso	2677	-91.65887	14.7879
22	Nuevo (acaban de hacerlo) sin nombre	Una vez al año	2678	-91.65598	14.78499
23	Popbil(uno de los puntos cardinales)	En uso	2792	-91.65388	14.7913
24	Sapo (Xtxo)	En uso	2785	-91.65397	14.111
25	Sin nombre	En uso	2680	-91.65592	14.7904
26	Sin nombre (I'x)	Abandonado, sin uso	2677	-91.65882	14.78895
27	Tijax (Agua Pez)	Abandonado	2679	-91.65714	14.78996
28	Tz'i (Agua perro)	En uso	2676	-91.64427	14.78559
29	Tzikin (fuego , aguila)	Abandonado	2679	-91.65684	14.7901
30	Xela	En uso	2678	-91.65388	14.78767

## ANEXO 5. Listado global de participantes del proceso de elaboración del Plan Maestro de la ZVD Volcán Chicabal

Nombre	Institución	Sector	Reunión 1	Taller 1	Reunión 2	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5
Fabiola Chúa	USAC	Academia			X				
Javier Rivas	USAC	Academia				X	X	X	
Johana Gil	USAC	Academia		X					
Daniel Juárez	UVG	Academia		X		X	X	X	
Alejandro Mármol	UVG	Academia				X			
Camilo Rivera	UVG	Academia		X		X	X	X	
Jennifer Hernández	UVG	Academia		X		X	X	X	
Margaret Dix	UVG	Academia				X			
Michael Dix	UVG	Academia		X		X			
Rodrigo Morales	UVG	Academia		X		X	X	X	
Daniel Ariano	Consultor	Consultoría	X	X	X	X	X	X	
Irene Chávez	Consultor	Consultoría				X			
Oscar Lara	Consultor	Consultoría				X			
Ana Virginia Cuellar	PNUD-GEF	Cooperación Internacional			X			X	X
Mariela Meléndez	ANACAFE	Empresa privada						X	
Oscar García	ANACAFE	Empresa privada						X	
José Santos	Guía espiritual	Espiritualidad Maya		X			X	X	
Miguel Pérez	Guía espiritual	Espiritualidad Maya		X					
Andrés López	CONAP	Gobierno		X				X	
Carolina Cocón	CONAP	Gobierno							X
Cristina Vásquez	CONAP	Gobierno	X	X			X	X	
Deysi Rodríguez	CONAP	Gobierno			X				
Dieter Mehlbaum	CONAP	Gobierno	X						
Frily Gálvez	CONAP	Gobierno						X	X
Jackeline Brincker	CONAP	Gobierno			X	X			
Leonela Mauricio	CONAP	Gobierno				X			X
Luis Quiyuch	CONAP	Gobierno			X				X
Mateo López	CONAP	Gobierno		X			X		
Mildred Arango	CONAP	Gobierno	X						
Rafael Barrios	CONAP	Gobierno	X				X		
Rudy López	CONAP	Gobierno				X			X
Sammy Palacios	CONAP	Gobierno							X
Vanessa Dávila	CONAP	Gobierno			X				
Ángel Hernández	MARN	Gobierno						X	
Rudy López	MARN	Gobierno						X	

Nombre	Institución	Sector	Reunión 1	Taller 1	Reunión 2	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5
Adelaida Lucas	Munic. San Martín Sacatepéquez	Municipalidad						X	
Manuel de León	Munic. San Martín Sacatepéquez	Municipalidad						X	
María Moncada	Vivamos Mejor	ONG		X					
Samuel Secaira	Vivamos Mejor	ONG		X					
Andrés Guzmán	ASAECO	Sociedad Civil						X	
Antonio López	ASAECO	Sociedad Civil		X					
Juan de León	ASAECO	Sociedad Civil						X	
Juan García García	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Juan García López	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Juan García Vásquez	ASAECO	Sociedad Civil		X					
Juan López García	ASAECO	Sociedad Civil		X					
Juan López Gómez	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Juan López López	ASAECO	Sociedad Civil		X			X	X	
Marcos Paz	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Martín de León	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Martín Gómez	ASAECO	Sociedad Civil		X					
Martín Pérez	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Pascual de León	ASAECO	Sociedad Civil		X			X		
Pascual Gómez	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Pedro Vásquez	ASAECO	Sociedad Civil		X				X	
Lucía Pérez	Comunidad Toj Coman	Sociedad Civil		X					
Petrona Pérez	Comunidad Toj Coman	Sociedad Civil		X					
TOTAL PERSONAS PARTICIPANTES								57	
TOTAL INSTITUCIONES PARTICIPANTES								11	
TOTAL SECTORES PARTICIPANTES								9	

Reunión 1: Validación de cronograma de talleres y proceso metodológico plan maestro, 9/11/2015

Reunión 2: Capacitación en metodología PCA-EAPC y validación de resultados preliminares, 3/12/2015

Taller 1: Definición de la visión, objetivos, identificación y priorización de amenazas y oportunidades, 1/12/2015

Taller 2: Análisis de viabilidad, integridad y significación de los elementos de conservación, 7/12/2015

Taller 3: Definición de zonificación y normatividad, 11/1/2016

Taller 4: Definición de objetivos estratégicos y estrategias y validación resultados preliminares, 26/1/2016

Taller 5: Validación Plan Maestro, CONAP central, 4/4/2016