

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS EXISTENTES EN LA INFORMACIÓN GENERADA POR
INVESTIGACIÓN FORESTAL SOBRE LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE DE LA REPÚBLICA
DE GUATEMALA, DURANTE EL PERÍODO 1960-2002**

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

JOSÉ RICARDO GONZÁLEZ SOLÍS

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Mayo de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. M.V. Luis Alfonso Leal Monterroso

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing.Agr. Ph.D. ARIEL ABDERRAMÁN ORTIZ LÓPEZ
VOCAL I	Ing. Agr. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL II	Ing. Agr. MANUEL DE JESUS MARTÍNEZ OVALLE
VOCAL III	Ing. Agr. ERBERTO RAÚL ALFARO ORTIZ
VOCAL IV	M.E.P JUVENCIO CHOM CANIL
VOCAL V	M.E.P BAYRON GEOVANY GONZÁLEZ CHAVAJAY
SECRETARIO	Ing. Agr. PEDRO PELAEZ REYES

Guatemala, Mayo de 2005

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS EXISTENTES EN LA INFORMACIÓN GENERADA POR
INVESTIGACIÓN FORESTAL, SOBRE LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE DE LA
REPÚBLICA DE GUATEMALA, DURANTE EL PERÍODO 1960-2002**

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando merezca su aprobación, me suscribo de ustedes con muestras de consideración y estima.

JOSÉ RICARDO GONZÁLEZ SOLÍS

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Fuente original de amor, sabiduría y conocimiento. Mi mejor amigo
JESÚS	Sin importar el nombre que recibas, eres el testigo fiel a seguir
MI HIJO	José Andrés González Maldonado Quién me inspira cada día y me regalo una razón más para vivir
MIS PADRES	Dr. Isidro Vinicio González González y Licda. Rosa Amalia Solis Alonzo Como un reconocimiento por todo su amor y comprensión incondicional durante mi vida estudiantil
MI HERMANO	Ing. Marco Vinicio González Solís Quien siempre estuvo presente para brindarme consejo y apoyo
MIS ABUELOS	Prof. Juan José González Ruíz (q.e.p.d), Profa. Berta González Orellana de González (q.e.p.d), Ricardo Solís Figueroa y Julia Augusta Alonzo Ramírez de Solís (q.e.p.d) Con eterno cariño por sus bondades y consejos
MIS TIOS ABUELOS	Dr. Carlos González Orellana y Lic. José Antonio González Orellana Con cariño y reconocimiento por sus orientaciones
MIS TIOS	Dr. Juan José González y González, Licda. Sarita González y González (q.d.e.p), Licda. Gloria Ileana González de Barrios, Lic. Mario Roberto Solís Alonzo, Lic. Ricardo Alfredo Solís Alonzo y Licda. Aura Solís Alonzo.
MI AMIGO	Julio César Escobar “PELO” Por que en tu tiempo con nosotros, me enseñaste mucho de la vida

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA	Que necesita de personas comprometidas con su desarrollo
FAUSAC	Porque me instruyó y me dio la oportunidad de conocer la realidad de mi país
INAB	Como un aporte para la planificación en el desarrollo forestal del país
LICEO GUATEMALA	Porque me formó con valores espirituales y académicos excelentes
COLEGIO CALASANZ, C.R	Porque me formó desde niño y me preparó para vivir de una manera correcta

AGRADECIMIENTOS

A:

MIS ASESORES,

Mario Alberto Méndez y Edwin Cano, por su confianza y asesoría en la elaboración del presente trabajo de tesis.

MIS AMIGOS

Jose David Castillo Barrera (por toda su ayuda y apoyo incondicional), Sandra Góngora y Claudio Lopez (por su tiempo y ayuda), Cesar Linneo Garcia (por su sincera amistad y comprensión), Noé Adalberto Ventura Loyo (por su ayuda, confianza y buenos consejos).

**OTRAS PERSONAS
IMPORTANTES**

Gabriela Garrido (por su ayuda incondicional en la finalización de este trabajo), Rolando Aragon, Miriam de la Roca, Gady Siomara de León (por su apoyo al inicio de este trabajo) y todas aquellas personas que estuvieron involucradas de alguna u otra manera en la realización de este trabajo.

CONTENIDO GENERAL

		Pag.
	INDICE DE CUADROS	x
	INDICE DE FIGURAS	xii
	RESUMEN.	xiv
1	INTRODUCCIÓN	1
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3	MARCO TEORICO	4
3.1	Marco Conceptual	4
3.1.1	Conceptos Básicos	4
3.1.1.1	Diferencia entre dato, información y conocimiento	4
3.1.1.2	Información	4
3.1.1.3	Conocimiento	5
3.1.1.4	Investigación Científica	6
3.1.1.5	Investigación Forestal	6
3.1.1.6	Tipos de Investigación Forestal	7
3.1.1.7	Líneas de Investigación	7
3.1.2	Método de la Investigación	8
3.1.3	El Software Winlisis ®	10
3.1.3.1	Antecedentes	10
3.1.3.2	Características.	10
3.1.3.3	Conceptos Importantes	11
3.2	Marco Referencial	12
3.2.1	Antecedentes	12
3.2.2	Descripción General de la Vertiente del Mar Caribe	13
3.2.2.1	Localización de la Vertiente del Mar Caribe	13
3.2.2.2	Cuencas Hidrográficas que componen la Vertiente del Mar Caribe	15
3.2.2.3	Zona de Vida	17
3.2.2.4	Áreas Protegidas	19
3.2.2.5	Cobertura Forestal	21
3.2.3	La Investigación Forestal en Guatemala	23
3.2.3.1	Fundamento Legal: La Ley Forestal, Decreto Legislativo No. 101-96	23
3.2.3.2	Antecedentes de la Investigación Forestal	23
3.2.3.3	Consideraciones de la Investigación Forestal	24
3.2.3.4	Marco Institucional de la Investigación	25
3.2.3.5	Clasificación de la Información Forestal del País	25
3.2.3.6	Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	26
A	Evaluación Cualitativa y Cuantitativa de Masas Forestales.	26
B	Tratamientos Silviculturales	27
C	Protección de Bosques Naturales	27
3.2.3.7	Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones	27
A	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	27
B	Tratamientos Silviculturales	28
C	Protección de Plantaciones Forestales	28
3.2.3.8	Área Tecnología de Producción de Plantas	28
A	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	28
B	Tecnología de Semillas Forestales	29
C	Biotecnología	29
3.2.3.9	Área Industrialización y Comercialización Forestal	29
A	Aprovechamiento y Transformación Forestal	29
B	Mercadeo y Comercialización Forestal	29
3.2.3.10	Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal	30
3.2.3.11	Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua	30
A	Suelos	30
B	Agua	30
3.2.3.12	Área Manejo de Áreas Protegidas	31
A	Aspectos Ecológicos	31

CONTENIDO GENERAL

	Pag.
3.2.3.12 Área Manejo de Áreas Protegidas	31
A Aspectos Ecológicos	31
3.2.3.13 Área Valorización Económico-Financiera Forestal	32
3.2.3.14 Área Sistemas Agroforestales	32
3.2.3.15 Área Política Forestal	32
A Planeación de Políticas	33
B Políticas de Promoción	33
C Políticas Regulatorias	33
D Aspectos Económico-Financiero e Impositivos	33
E Otras Políticas	33
3.2.3.16 Áreas Legislación Forestal	34
A Aspectos Generales	34
B Ley Forestal, Decreto Legislativo No. 101-96	34
3.2.3.17 Área Sistemas de Información Geográfica	34
3.2.3.18 Área Extensión y Transferencia Forestal	35
3.2.4 Análisis e Interpretación de la Información	35
3.2.4.1 Naturaleza y Propósito del Análisis	36
3.2.5 Entidades que Realizan Investigación Forestal	36
3.2.5.1 Entidades Estatales	36
3.2.5.2 Sector Académico	36
A Universidad del Valle de Guatemala, UVG.	37
B Universidad Rafael Landívar, URL	37
C Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC	38
a Dirección General de investigación, DIGI	38
b Facultad de Agronomía, FAUSAC	39
c Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	39
d Otros Centros Regionales	40
D Centros de Investigación Forestal	40
a Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, Escuela de Biología, USAC	40
b Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, ICAITI	40
c Bibliotecas y Centros de Documentación de Información Forestal	40
4 OBJETIVOS	42
4.1 Objetivo General	42
4.2 Objetivos Específicos	42
5 METODOLOGÍA	43
5.1 Recopilación de la Información Producto de Información Forestal	43
5.1.1 Estrategia de Recopilación	43
5.1.2 Procedimiento de Recopilación de la Información	43
5.1.2.1 Elaboración de Listados Base	43
5.1.2.2 Localización Geográfica de las Instituciones	43
5.1.2.3 Coordinación con las Instituciones	44
5.1.3 Recopilación de la Información	44
5.1.3.1 Boleta para la Recopilación de Información	44
5.1.4 Criterios de Selección	45
5.2 Organización de la Información Producto de Investigación Forestal	45
5.2.1 Primera Etapa: Relación entre las Partes de un Documento	45
5.2.2 Segundo Etapa: Resumen del Documento	46
5.2.3 Tercera Etapa: Identificación de la(s) Cuencas(s)	46
5.2.4 Cuarta Etapa: Identificación de las Áreas y Subáreas de Investigación Forestal	46
5.2.5 Ingreso en la Base de Datos	47
5.3 Análisis de la Información para Determinar los Vacíos de Investigación Forestal en la Vertiente del Mar Caribe	47
5.3.1 Criterios y su Aplicación	50
5.3.1.1 Criterio de Existencia	50
5.3.1.2 Criterio de Consistencia	50

CONTENIDO GENERAL

		Pag.
5.3.1.3	Criterio de Pertinencia	50
5.3.1.4	Criterio de Representatividad	51
6	RESULTADOS	52
6.1	Recopilación de la Información Forestal Generada sobre la Vertiente del Mar Caribe	52
6.2	Análisis de la Información Considerada como Producto de Investigación Forestal	59
6.2.1	Criterio de Existencia	59
6.2.1.1	Cuencas por Áreas de Investigación Forestal	62
A	Cuenca Río Motagua	63
B	Cuenca Río Mopán	65
C	Cuenca Río Cahabón	65
D	Cuenca Río Hondo	66
E	Cuenca: Lago Izabal-Río Dulce	67
F	Cuenca: Río Polochic	68
G	Cuenca: Río Grande de Zacapa	69
H	Cuenca: Río Sarstún	70
I	Cuencas: Río Moho y Temash	70
6.2.2	Criterio de Consistencia	72
6.2.3	Criterio de Pertinencia	72
6.2.4	Criterio de Representatividad	73
6.2.4.1	Vacios de Información por Cuenca	77
A	Cuenca Río Grande de Zacapa	77
B	Cuenca Río Motagua	77
C	Cuenca Río Dulce- Lago de Izabal	79
D	Cuenca Río Polochic	79
E	Cuenca Río Cahabón	80
F	Cuenca Río Sarstún	81
G	Cuenca Río Mopán	82
H	Cuenca Río Hondo	83
I	Cuenca Río Moho y Temash	84
7	CONCLUSIONES	86
8	RECOMENDACIONES	88
9	BIBLIOGRAFÍA.	90
10	APÉNDICES	93

INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro 1 Características generales de las cuencas hidrográficas que componen la Vertiente del Mar Caribe	17
Cuadro 2 Zonas de Vida identificada para la Vertiente del Mar Caribe	19
Cuadro 3 Cobertura Forestal de la Vertiente del Mar Caribe por cuenca	24
Cuadro 4 Documentos recopilados de investigaciones forestales durante el período 1960-2002, realizadas sobre la Vertiente del Mar Caribe	55
Cuadro 5 Vacíos de información Forestal para la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, por subárea de investigación del INAB	63
Cuadro 6 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Motagua	65
Cuadro 7 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Mopán	66
Cuadro 8 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Cahabón	67
Cuadro 9 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Hondo	68
Cuadro 10 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Dulce	69
Cuadro 11 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Polochic	70
Cuadro 12 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Grande de Zacapa	71
Cuadro 13 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Sarstún	72
Cuadro 14 Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Moho	73

Cuadro 15	
Subáreas con Vacíos de Información Forestal Absolutos, generados por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del Río Temash	74
Cuadro 16	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad	76
Cuadro 17	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Grande de Zacapa	79
Cuadro 18	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Motagua	80
Cuadro 19	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Dulce	81
Cuadro 20	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Polochic	82
Cuadro 21	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Cahabón	83
Cuadro 22	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Sarstún	84
Cuadro 23	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Mopán	85
Cuadro 24	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Hondo	86
Cuadro 25	
Subáreas con Vacío de Información Relativos, existentes en la Investigación Forestal, generadas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la Cuenca del Río Moho y Temash	87

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1 Mapa General de la República de Guatemala, mostrando las vertientes que la componen	16
Figura 2 Mapa de le Vertiente del Mar Caribe con sus 10 Cuenca Hidrográficas	18
Figura 3 Mapa de las zonas de vida, por cuenca hidrográfica para la Vertiente del Mar Caribe	20
Figura 4 Mapa de las Áreas Protegidas de la Vertiente del Mar Caribe por Cuenca Hidrográfica	22
Figura 5 Cobertura Forestal de la Vertiente del Mar Caribe por Cuenca Hidrográfica	23
Figura 6 Comparación Relativa entre las distintas coberturas forestales de las Cuencas Hidrográficas dentro de la Vertiente del Mar Caribe	24
Figura 7 Algoritmo del análisis de la información generada por la investigación forestal, sobre la Vertiente del Mar Caribe para determinar Vacíos de Información Absolutos y Relativos.	51
Figura 8 Cantidad de documentos generados por investigación forestal en las cuencas hidrográficas sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período de 1960-2002	61
Figura 9 Cantidad de información forestal generada en la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002 por Área de Investigación del INAB	62
Figura 10 Cantidad de documentos y Vacíos de Información, existentes en la Investigación Forestal, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de subárea de investigación del INAB.	64
Figura 11 Cantidad de información representativa generada por investigación forestal a nivel de área sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002	75
Figura 12 Distribución de la información representativa generada por investigación forestal, a nivel de subárea sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002	77
Figura 13 Comparación de la cantidad de documentos entre el criterio de existencia y el criterio de representatividad	78

APENDICES

	PAG.
1A Municipios que integran la Vertiente del Mar Caribe por cuenca hidrográfica	96
2A Zonas de Vida presentes en la Vertiente del Mar Caribe de la República de Guatemala	101
3A Áreas Protegidas en la Vertiente del Mar Caribe de la República de Guatemala	102
4A Boleta de registro de información producto de investigación forestal	104
5A Matriz para el Criterio de Existencia de la información forestal generada por investigación forestal sobre la Vertiente del Mar Caribe durante el período 1960-2002	105
6A Matriz para el Criterio de Representatividad de la información forestal generada por investigación forestal sobre la Vertiente del Mar Caribe durante el período 1960-2002	106
7A Matriz resumen de la aplicación de los criterios de Existencia, Consistencia, Pertinencia y Representatividad, para determinar los Vacíos de información Forestal, generados en la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002.	107
8A Ilustración de la salida generada por el Programa WinIstis ® mostrando los diversos campos.	109

IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS EXISTENTES EN LA INFORMACIÓN GENERADA POR INVESTIGACIÓN FORESTAL SOBRE LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, DURANTE EL PERÍODO 1960-2002

RESUMEN

IDENTIFICATION OF EXISTING VOIDS IN THE INFORMATION GENERATED FROM FORESTAL INVESTIGATION, ABOUT THE CARIBBEAN SEA SLOPE FROM GUATEMALA REPUBLIC, DURING 1960-2002

SUMMARY

Guatemala es un país bendecido por una riqueza y abundancia inigualable de recursos naturales, los cuales presentan una extraordinaria diversidad de flora y fauna, debido principalmente, a la existencia de microclimas, los cuales a su vez, son producto de su conformación orográfica y de su localización geográfica.

De estos recursos naturales, el recurso forestal contribuye sobremanera en la regulación del ciclo hidrológico del país, en el control de la erosión de los suelos, y como habitat para miles de especies. Además, desde un punto de vista económico, social y ambiental, genera bienes y servicios a todas las sociedades.

El recurso forestal presenta tanta importancia a nivel mundial, que es considerado como uno de los motores de desarrollo para el futuro, por lo que la correcta planificación estratégica del mismo, es vital y primordial para cualquier sociedad que quiera aprovecharlo sosteniblemente y eficientemente.

Para poder dar respuesta a este marco de planificación, es necesario contar con datos precisos sobre la información forestal del país. Específicamente, sobre qué y en dónde se ha investigado y sobre qué y en dónde hace falta investigar.

En la búsqueda de estas respuestas, el presente trabajo surgió como iniciativa conjunta entre el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) y el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Así pues, se identificaron los vacíos existentes en la información generada por investigación forestal, sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período de 1960-2002, mediante la recopilación, organización, sistematización y análisis de la información considerada como investigación forestal.

La información se recopiló y organizó en base a matrices, las cuales relacionaron las diez cuencas presentes en la vertiente, contra las trece subáreas de investigación del INAB. El análisis de la información partió de la aplicación sistemática de cuatro criterios mutuamente excluyentes, siendo éstos los siguientes: *existencia, consistencia, pertinencia y representatividad*. La ausencia de información en cualesquiera de los niveles de cuenca y subárea de investigación, se consideró como un vacío absoluto de información. Por otra parte, los vacíos presentados a través de la aplicación de los restantes criterios de consistencia,

pertinencia y representatividad, fueron considerados como vacíos relativos de información, del nivel que no pudieron superar.

En base a la recopilación de información relacionada en el ámbito forestal, se obtuvieron 132 investigaciones forestales, las cuales fueron organizadas y sistematizadas por medio de una base de datos, construida y almacenada en el programa Win Isis®, para posteriormente, ser analizadas bajo los criterios antes expuestos. Estas investigaciones, al ser ordenadas en función de su cobertura geográfica (cuenca hidrográfica) y según la subárea de investigación forestal del INAB a la que se le situó, permitió *identificar 302 documentos netos útiles* con información forestal, distribuidos en las 10 cuencas que posee la Vertiente del Mar Caribe.

A partir de estos 302 documentos, se obtuvieron las siguientes conclusiones para el criterio de existencia: al nivel de cuenca, la mayor concentración de documentos estuvo en los ríos Motagua, Mopán y Cahabón, mientras que la menor concentración de documentos estuvo en los ríos Moho, Temash y Sarstún. Además, todas las cuencas presentaron algún vacío de información al nivel de subárea de investigación del INAB. Al nivel de área de investigación, las áreas con mayor concentración de documentos fueron las de Industrialización y Comercialización Forestal, Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales y Manejo de Áreas Protegidas.

Los vacíos de información *absolutos* sobre la vertiente fueron identificados para las siguientes subáreas: Políticas de Promoción, Políticas Regulatorias, Otras Políticas y en la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96.

Con respecto a los criterios de consistencia y pertinencia, no se identificaron vacíos de información *relativos* a ningún nivel, mientras que para el criterio de representatividad, existió una reducción de los 302 documentos, equivalente al 58% , lo que implicó la presencia de vacíos de información *relativos* al nivel de áreas y subáreas, siendo éstos los siguientes: i) Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones, subáreas de Tratamientos Silviculturales, Establecimiento y Producción de Masas Forestales y Protección de Plantaciones Forestales, ii) Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal, iii) Área Política Forestal, subáreas de Políticas de Promoción, Políticas Regulatorias, Otras Políticas y en la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96, y iv) Área Sistemas de Información Geográfica.

Dentro de las recomendaciones, se sugirió el fortalecimiento de las cuencas con menor atención e inversión de recursos en investigación forestal, así como de las subáreas con escasa y nula investigación forestal. Asimismo, se hizo un punto de énfasis al cambio de dirección que debe tener la investigación forestal en Guatemala, la cual debe impulsarse a través de un enfoque dirigido en la demanda, que incluya entre sus objetivos prioritarios, la participación de los usuarios finales de ésta, por lo que será necesario reforzar la existencia de redes nacionales y regionales de colaboración.

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un puente terrestre entre América del Norte y América del Sur. Esta ubicada entre dos océanos y su territorio esta dividido por una extensa cadena montañosa, que configura valles, llanuras y una amplia red hidrológica, lo que definen una gran diversidad de climas que hace del país una región vulnerable a sufrir el efecto de distintos fenómenos naturales, pero que también ha permitido el desarrollo de una numerosa y extraordinaria variedad de formas de vida.

En el aspecto de sus recursos naturales, los bosques naturales de Guatemala deben entenderse como un sistema, y no como un simple conjunto de árboles. Ellos juegan un papel importante y un papel socioeconómico clave, pues no sólo albergan la biodiversidad, sino que también suministran insumos a la industria maderera, tanto para el consumo doméstico como para la exportación, y son una importante fuente de divisas. Proporcionan bienes tradicionales como alimento, energía, productos forestales no madereros y medicinas para muchas poblaciones rurales, así como bienes y servicios ambientales (captura de carbono, mitigación del impacto de desastres, recarga de acuíferos, detención de la erosión y pérdida de suelo) (21).

Al momento de integrar estas características biofísicas y climáticas en un marco social, político y económico se espera que se generen condiciones para un desarrollo integral, equitativo y sostenido. Sin embargo, la realidad del país diverge de manera muy distinta, ya que en este sentido, se cuenta hasta la fecha con un país en vías de desarrollo, caracterizado por la avanzada degradación de sus recursos, una mala utilización de los mismos por parte de la población y una carente estrategia de políticas públicas ambientales y sociales por parte del Estado, que sean capaces de responder a las necesidades del país y a la generación de valor social.

Adicional a este escenario, se deben de tomar en cuenta las causas principales de la degradación de dichos ecosistemas y tierras forestales: la falta de ordenamiento territorial, políticas inadecuadas de desarrollo del sector agropecuario y de canalización del crédito, y un pobre impacto de la política forestal.

Ante la realidad imperante, la investigación forestal en Guatemala presenta serias limitaciones, tales como la inestabilidad institucional, lo que genera problemas de baja asignación y permanencia presupuestaria, lo que impide que no se permita mantener grupos de investigación

estable y de alto nivel, ni investigaciones a largo plazo, fundamentales en la actividad forestal. Asimismo, existen problemas en la calidad de la investigación y dispersión de la información generada. En particular, se desconoce a ciencia cierta cuánta información ha sido generada, dónde se ubica, y cuales han sido las áreas de interés.

Conociendo esta problemática, el presente trabajo recopiló y sistematizó la información forestal generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, teniendo como propósito fundamental, identificar los vacíos existentes en esa información, tomando como base la clasificación de la investigación forestal del Instituto Nacional de Bosques (INAB).

Esta identificación de vacíos en la información, es un insumo importante para la orientación y asignación de recursos y apoyo en materia forestal, a nivel Estatal, académico, no gubernamental, independiente, y de todos los grupos de interés involucrados. Además, se espera que provea de una herramienta útil para el campo de la investigación y de la planificación estratégica, tanto forestal como agroforestal, entendiéndose éstas dos últimas, como uno de los medios esenciales y necesarios que se deben de aplicar a nivel político, económico, social y tecnológico; para preservar la diversidad y producción del entorno forestal, permitiendo un uso polivalente para garantizar su conservación y sostenibilidad.

De manera más específica, este trabajo formó parte de un proyecto a nivel nacional desarrollado en forma conjunta por el Instituto de Investigaciones de Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) y el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En algunos países de Latinoamérica, la información forestal, si bien existe, no siempre se encuentra actualizada o disponible para la toma de decisiones sobre formulación y ejecución de políticas sectoriales, decisiones estratégicas en las industrias forestales y, en general, para aquellos que deben tomar decisiones trascendentales sobre el sector.

Además, en muchos casos, la cobertura y la calidad de la información forestal no es lo suficientemente adecuada para alimentar los procesos mencionados, sean éstos públicos y que conciernan a las políticas nacionales o privados, o a las inversiones en el sector forestal.

En un marco nacional, Guatemala cuenta con una diversidad y disparidad de procesos con los que se recolecta y genera la información en la investigación forestal. En este sentido, existe una reducida aportación de recursos económicos, así como una ubicación, por lo general, desconocida de los trabajos realizados entre los investigadores. Esa falta de acceso provoca problema de sub-utilización de la información y en otros casos en la duplicación de la información, lo cual implica un aumento de los costos y del derroche de los pocos recursos destinados a la investigación forestal.

El no conocer con exactitud sobre qué se debe investigar, constituye una limitante seria para las entidades que desarrollan investigaciones forestales en el país. Así pues, la disponibilidad de información sobre los recursos forestales, los productos y los servicios que se obtienen de los bosques, constituye una condición indispensable para llevar a cabo los procesos de planificación y ejecución del proceso de desarrollo forestal sostenible.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 CONCEPTOS BÁSICOS

A continuación se describen algunos conceptos básicos, que se considera, deben definirse, como respaldo teórico en la elaboración de la metodología y discusión de los resultados obtenidos en esta investigación.

3.1.1.1 Diferencia entre dato, información y conocimiento

Los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes (personas, organizaciones, etc.), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos conceptos. En este mismo contexto, lo que fluye entre agentes distintos nunca es conocimiento como tal, sino datos (información) (22).

Los datos, una vez asociados a un objeto y estructurados se convierten en información. La información asociada a un contexto y a una experiencia se convierte en conocimiento. El conocimiento asociado a una persona y a una serie de habilidades personales se convierte en sabiduría, y finalmente el conocimiento asociado a una organización y a una serie de capacidades organizativas se convierte en Capital Intelectual (23).

3.1.1.2 Información

La información, en palabras de Aja (2002) se define como la forma social de existencia del conocimiento consolidada en una fuente determinada.

Otra definición explica lo siguiente: La información, como sinónimo de datos no hace diferencia entre insumo y producto: “almacenamos información, procesamos información y recuperamos información”, lo cual hace más grande la confusión. Considerar a la información como la estructura resultante del proceso de datos sólo podría tener aplicación cuando ésta fuera realmente significativa para toda persona, lo cual no sucede; lo que para unos puede ser de importancia fundamental, para otros puede carecer de toda significación, debido, entre otras cosas, al nivel de conocimiento, el contexto y el propósito de aplicación (15).

De nuevo, Aja (2000) expone otra definición, en donde dice textualmente: “La información es un recurso, un valor o un activo igual que cualquier otro y que como recurso tiene sus características

que lo hacen similar o diferente a los demás, o sea, que se adquiere a un costo, posee valores, requiere del control de sus costos, tiene ciclo de vida, puede procesarse y existen sustitutos para informaciones específicas”.

La información, según López, citado por Aja (2002), se diferencia por ser: expandible, comprimible, sustituible, difusa y compartida.

A excepción de aplicaciones puramente tecnológicas, el concepto cuantitativo de información carece de un valor primario por cuanto es incapaz de expresar el verdadero valor de la información: contenido, fidelidad de la reflexión, así como su adecuación o utilidad, es decir, su correspondencia con los valores de los atributos de las necesidades (25).

3.1.1.3 Conocimiento

El fundamento de todas las ciencias naturales y experimentales es la obtención de aquellas teorías que sistematicen los datos de una determinada zona de la realidad y el establecimiento de generalizaciones empíricas, hipótesis y leyes con ayuda de las cuales no sólo se expliquen los hechos y fenómenos conocidos sino que se pronostiquen los desconocidos. Todas las teorías, con un grado diferente de profundidad, generalizan el material empírico existente. Por su nivel, las teorías pueden diferenciarse considerablemente entre sí. Se conoce que la ciencia comienza su desarrollo con la acumulación de una cantidad necesaria de hechos y el establecimiento de dependencias empíricas simples entre ellos (25).

El nivel de desarrollo de la ciencia no se caracteriza solo por la Cantidad de datos acumulados sino por el establecimiento de los vínculos necesarios entre ellos, unificados en el marco de un sistema teórico único. La clasificación, sistematización, coordinación y subordinación del material científico constituyen etapas necesarias a través de las cuales pasa durante su desarrollo una ciencia madura. En la etapa empírica del desarrollo de la ciencia junto con la acumulación intensiva de nuevos hechos tiene lugar el establecimiento de dependencia entre ellos (25).

Toda riqueza científica de la sociedad se manifiesta como una enorme acumulación de diversos tipos de publicaciones. Sin las publicaciones no existiera la posibilidad de reproducir los resultados alcanzados ni la capacidad para fijar, conservar y transmitir los caracteres del

desarrollo científico, sería imposible hablar de desarrollo del conocimiento científico porque las modificaciones no podrían fijarse, perdiéndose así de la memoria de la humanidad. (25)

Así pues, Aja (2002), define conocimiento como un conjunto formado por información, reglas, interpretaciones y conexiones, ubicadas dentro de un contexto y una experiencia, adquirido por una organización, bien de una forma individual o institucional. El conocimiento solo reside en su conocedor, una persona específica que lo interioriza racional o irracionalmente.

3.1.1.4 Investigación Científica

Arias (1974), citado por Aja (2002), define investigación científica como una serie de métodos para resolver problemas cuyas soluciones necesitan ser obtenidas a través de una serie de operaciones lógicas, tomando como punto de partida datos objetivos.

En el mismo artículo, Gutiérrez (1993), la define como el estudio sistemático y objetivo de un tema claramente delimitado, basado en fuentes apropiadas y tendientes a la estructuración de un todo unificado.

Por otra parte, Tamayo (1994), siempre en el mismo artículo dice que la investigación científica es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir y aplicar el conocimiento.

Finalmente, Bolívar (1994), citado por Aja (2002) opina que la investigación, en tanto proceso, es prácticamente un auténtico vector, pues tiene magnitud, sentido y dirección: se hace una determinada cantidad, posee un significado cognoscitivo para algún investigador y sigue un curso determinado por el desarrollo del dominio de la clase de problemas que trate.

3.1.1.5 Investigación Forestal

Para el INAB, la investigación forestal es un proceso continuo y dinámico, con objetivos claros y precisos; es un generador de conocimiento científico y tecnológico, válido ante la realidad nacional. Es un elemento crucial en la estrategia general para el desarrollo del país; es una acción que crea el Estado para atender las necesidades del sector primario y es una manera de ordenar resultados que permitan el uso racional de los recursos y la participación en la vida económica de los grandes sectores del país.

3.1.1.6 Tipos de Investigación Forestal

De los diferentes tipos de investigación forestal existentes, se considera importante llevar a cabo Investigación aplicada, adaptativa y básica. Debido a la escasez de recursos, la investigación aplicada debiera ser la de mayor promoción para poder resolver los problemas prácticos inmediatos de la población y del sector forestal, mediante el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales o productos. A la par de ésta, se encontraría la investigación adaptativa, cuyo objetivo sería el de adaptar los resultados de la investigación y tecnologías existentes a situaciones particulares del país. Sin embargo, la falta de información básica referente a forestería y otros recursos naturales, hace necesario enfatizar también la investigación básica, que esta enfocada a la solución de problemas científicos dentro de una disciplina particular y que genera información que permite poner en marcha una investigación aplicada. Esto se hará especialmente para investigar el funcionamiento de los ecosistemas forestales y los vinculados al mismo, con el objeto de lograr la sostenibilidad de dichos recursos (Donado, 1998).

3.1.1.7 Línea de Investigación

Torres, (2002) toma las definiciones de los siguientes autores, las cuales se presentan a continuación:

- a Es el resultado de un proceso de articulación investigativa en torno a una pregunta capaz de convocar varios proyectos (CNA, 1999).
- b “Se refiere a la Cantidad de investigaciones que se llevan a cabo en direcciones de desarrollo cognoscitivo, práctico o material, cuando se trata de resolver un conjunto homogéneo de problemas” (Bolívar, 1994).
- c Una línea de investigación estaría constituida por “un cuerpo de problemas que se ubican en torno a un eje temático común y que demandan respuestas obtenidas mediante investigación” (Morales *et al.*, 1999).
- d “Una línea de investigación está conformada por campos del conocimiento y campos de problemas que se seleccionan y se agrupan, a su vez, en núcleos del saber específico, núcleos del saber investigativo y núcleos problemáticos, elegidos con criterios de validez y pertinencia,

que se expresan a través de proyectos que deben ser resueltos por los equipos de estudiantes, investigadores e investigadores-estudiantes en un tiempo determinado” (Torres, 2002).

- e Para que una línea de investigación se desarrolle es indispensable que tenga las condiciones necesarias para ello, como contar con el investigador o equipo de investigadores bien calificados o con serias intenciones de cualificarse durante el proceso de investigación, los recursos materiales necesarios y los espacios para “reflexionar colectivamente con criterio amplio, disposición para la reflexión crítica, la creatividad, el rigor y la medida científica” (Días y López, 1999).
- f La línea de investigación no es el simple enunciado de un requisito que se debe cumplir, sino el espacio para la gestación y formación tanto del pensamiento investigativo como de los grupos de investigadores, para el desarrollo de la interdisciplinariedad y de las competencias investigativas, para “la acumulación, la profundización y la complejización del conocimiento”(Roncancio, 2001).

Según Torres, 2002 una línea de investigación debe tener los siguientes elementos:

- i. Su carácter problemático.
- ii. Su condición de búsqueda interdisciplinaria.
- iii. Una acción de toma de decisiones para determinar lo prioritario y pertinente por investigar de cara al propósito que orienta la formación.
- iv. El espacio para reflexionar colectivamente con criterio amplio, disposición a la reflexión crítica y a la creatividad, rigor y medida científica.

3.1.2 MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso de conocimiento humano es complejo, contradictorio y dialéctico, y se efectúa en multitud de formas del movimiento de nuestro pensamiento (Andino 1979).

El objetivo fundamental del conocimiento será reproducir en el cerebro el mundo objetivo, para lo cual deberá partirse de la realidad concreta en perfecto desarrollo y regida por contradicciones. Para reproducir correctamente esta realidad, el proceso de cognición debe tener como base las leyes objetivas de la realidad (Andino 1979).

La forma de reproducir en el pensar el objeto que se estudia, filosóficamente se llama método, actuando este como un medio de cognición (Andino 1979).

Así pues, se define el método de investigación como el procedimiento ordenado que se sigue para establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales se dirige el interés científico, y para hallar y enseñar lo que en materia de ciencia es la verdad (Andino 1979).

Por otra parte, la observación es la percepción del objeto estudiado. La facultad de sentir, percibir y representar los objetos del mundo que nos rodea, está ligada en cierta medida, a la naturaleza fisiológica del hombre y puede manifestarse como resultado de su actividad práctica (Baena 1978).

En el proceso de investigación, la observación cumple un papel importante. Se ha querido especificar esta fase del conocimiento empírico, cuando se ha procedido a utilizarla en investigación de campo (Baena 1978).

La observación como tal puede desarrollarse bajo dos formas:

- i. Observación directa
- ii. Observación Indirecta

La observación directa es aquella en donde el investigador puede observar y recoger los datos mediante su propia participación (Baena 1978).

La observación indirecta es la técnica que se fundamenta cuando el investigador estudio los datos producidos por otros investigadores quizá del testimonio oral o escrito (Baena 1978).

Para poder cumplir con cualquiera de las observaciones citadas es conveniente que el investigador disponga de auxiliares, tales como:

- i. Ficha de campo.
- ii. Estudio de casos, biografías.
- iii. Entrevistas.
- iv. Cuestionarios. (Baena 1978)

3.1.3 EL SOFTWARE WINISIS ®

3.1.3.1 Antecedentes

En la segunda mitad de los años 70 un personaje apellidado Del Bigio comenzó a trabajar para la UNESCO, donde antes había estado trabajando el tema de recuperación de información a partir de registros informáticos. Ya en la UNESCO trabajó con el desarrollo del CDS (*Computerized Documentación System*) basándose en el programa ISIS que había sido desarrollado en la OIT. Al producto de este trabajo le denominó CDS/ISIS.

Este programa se desarrolló para el uso interno de la UNESCO y en virtud a la versatilidad y utilidad lograda se ofreció a otras instituciones. Con el tiempo el programa ganó reconocimiento y la UNESCO, que firmó un convenio con la OIT, se convirtió en la entidad encargada del desarrollo y difusión de este novedoso programa de gestión documental.

En un inicio el programa se desarrolló para utilizarlo en *mainframes* (CDS/ISIS) y luego evolucionó paralelamente a una versión más compacta para su uso en *Desktops* (MicroISIS), desarrollada para funcionar en el entorno DOS. Esta versión alcanzó gran difusión, especialmente en América Latina (segunda mitad de los 80s), por la facilidad de instalación en cualquier máquina y por tener requerimientos de hardware mínimos. Al paso del tiempo el MicroISIS evolucionó, llegando a desarrollarse varias versiones, cada una con adiciones y modificaciones: la utilización del PASCAL como lenguaje de programación y su configuración en red.

A la par con el avance de la tecnología, el DOS daba paso al uso universal del entorno Windows. El MicroISIS tuvo que evolucionar también y desarrollar nuevas versiones que trabajen en estas nuevas condiciones. En 1995 en el Primer Congreso Latinoamericano de CDS/ISIS realizado en Bogotá, se presentaron los primeros avances del WINISIS, la cual ha tenido varias versiones (actualmente está circulando la versión WINISIS 1.4)

3.1.3.2 Características

Simpleza de argumentos:

- i. El Winisis es una base de datos para el almacenamiento y la recuperación de información, específicamente para el manejo de bases de datos no numéricos.

- ii. El programa es usado por casi todos los centros de información y documentación del medio, tanto así que es un programa que los que se dedican al trabajo bibliotecario (o similares) han tenido que aprender a fuerza, debido a se encuentran en la mayoría de lugares donde trabajan.
- iii. El costo del software es gratuito, actualmente se adquiere a través de distribuidores oficiales por país (Convenio).
- iv. El desarrollo y la actualización del programa está garantizada por la UNESCO, lo que hace que el programa evolucione y se adapte de acuerdo al paso del tiempo.
- v. Las características del Winisis para el ingreso y recuperación de información (término diccionario) no tienen nada que envidiar a cualquier otra base de datos comercial.
- vi. Es un programa que desde un inicio ha sido desarrollado pensando en sistemas documentales o en información no numérica.

Con el Winisis se puede crear ilimitado número de bases de datos. En éstas, se puede ingresar todo tipo de datos y luego ser modificados o eliminados. También se puede acceder a los datos de distintas maneras, tales como: truncamiento, por campos, utilizando la lógica booleana, secuencialmente y a través de índices.

Además, permite intercambiar datos, exportación e importación de registros utilizando el formato ISO 2709.

Los requerimientos mínimos de hardware para la instalación del Winisis son:

CPU 486 de 40 MHZ

RAM 8 MB

HD con al menos 4 MG libres

Sistema operativo Windows 3.1 o mayor

3.1.3.3 Conceptos Importantes

- i. Bases de Datos: Sistema que utilizamos para almacenar, administrar y ofrecer datos de manera rápida y eficaz.
- ii. CDS/ISIS: Conjunto de herramientas desarrollada por la UNESCO para la gestión de información no numérica.
- iii. Microisis: Base de datos que forma parte de las herramientas CDS/ISIS y que opera en DOS.
- iv. Winisis: Herramienta CDS/ISIS en versión gráfica para Windows.

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 ANTECEDENTES

Existen por lo menos tres trabajos de tesis que presiden este trabajo, los cuales, en parte pueden relacionarse, ya que dentro de su metodología se colectó y organizó información referente a temas específicos.

Tal el caso de Paz (1997), quien recolectó la información de 150 insectos - plaga de interés económico en Guatemala, para ingresarla a una base de datos a fin de crear un sistema de referencia para la identificación y control.

En 1998, el Programa de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los granos en Centro América, PRIAG (19), creó el proyecto de Sistema de Información Bibliográfica sobre granos básicos en Centro América por la necesidad de conocer la información de investigación, referente a granos básicos, como herramienta vital en la toma de decisiones en el sector agrícola centroamericano.

Así mismo Baeza (1998) recolectó la información de especies de la flora de Guatemala que se encontraban en el Herbario AGUAT "Prof. José Ernesto Carrillo", de la Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos, para el diseño y desarrollo de un sistema computarizado para el control del inventario de especímenes, con el objetivo de convertir al AGUAT en un centro eficiente de información.

3.2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE

En esta vertiente la longitud de los ríos es mucho mayor que en las otras dos, incluyendo el río más largo del país, el Río Motagua con 486.5 km. de longitud. Las pendientes son más suaves y

su desarrollo es menos brusco, ya que en la parte montañosa los ríos corren sobre grandes barrancas y cañones. Las crecidas son de mayor duración y los tiempos de propagación son también mayores. Los caudales son más constantes durante todo el año. Por las condiciones para la navegación, esta vertiente contiene los principales ríos navegables, siendo estos: Sarstún, Polochic y Lago de Izabal – Río Dulce.

Respecto a la precipitación, esta vertiente en su sector sur contiene las zonas semiáridas del país donde las precipitaciones para algunas zonas de Zacapa, Chiquimula y El Progreso presentan valores de precipitación menores a 500 mm/año, en contraste con el sector centro-este en el departamento de Izabal donde el rango anual de precipitaciones se encuentra entre los 1,500 a 4,000 mm y el sector centro-norte mantiene un rango de precipitación anual entre los 1,000 a 2,500. A partir de las precipitaciones presentadas, el volumen de escorrentía se estima en 31,900 m³/año (27).

3.2.2.1 Localización de la Vertiente del Mar Caribe

Su formación inicia en el centro de la República de Guatemala, en el departamento de Totonicapán, extendiéndose al noroeste del país. Los departamentos que abarca son: Sololá, Quiché, Chimaltenango, Sacatépequez, Guatemala, Baja Verapaz, Alta Verapaz, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Petén y finaliza en la zona costera de Puerto Barrios (Izabal), localizado en la costa atlántica de la República. Ocupa un área de 36,096 Km., que representa el 31.57% del territorio nacional (27).

La figura 1 muestra el mapa general de las Vertientes de Guatemala.

Vertientes de Guatemala

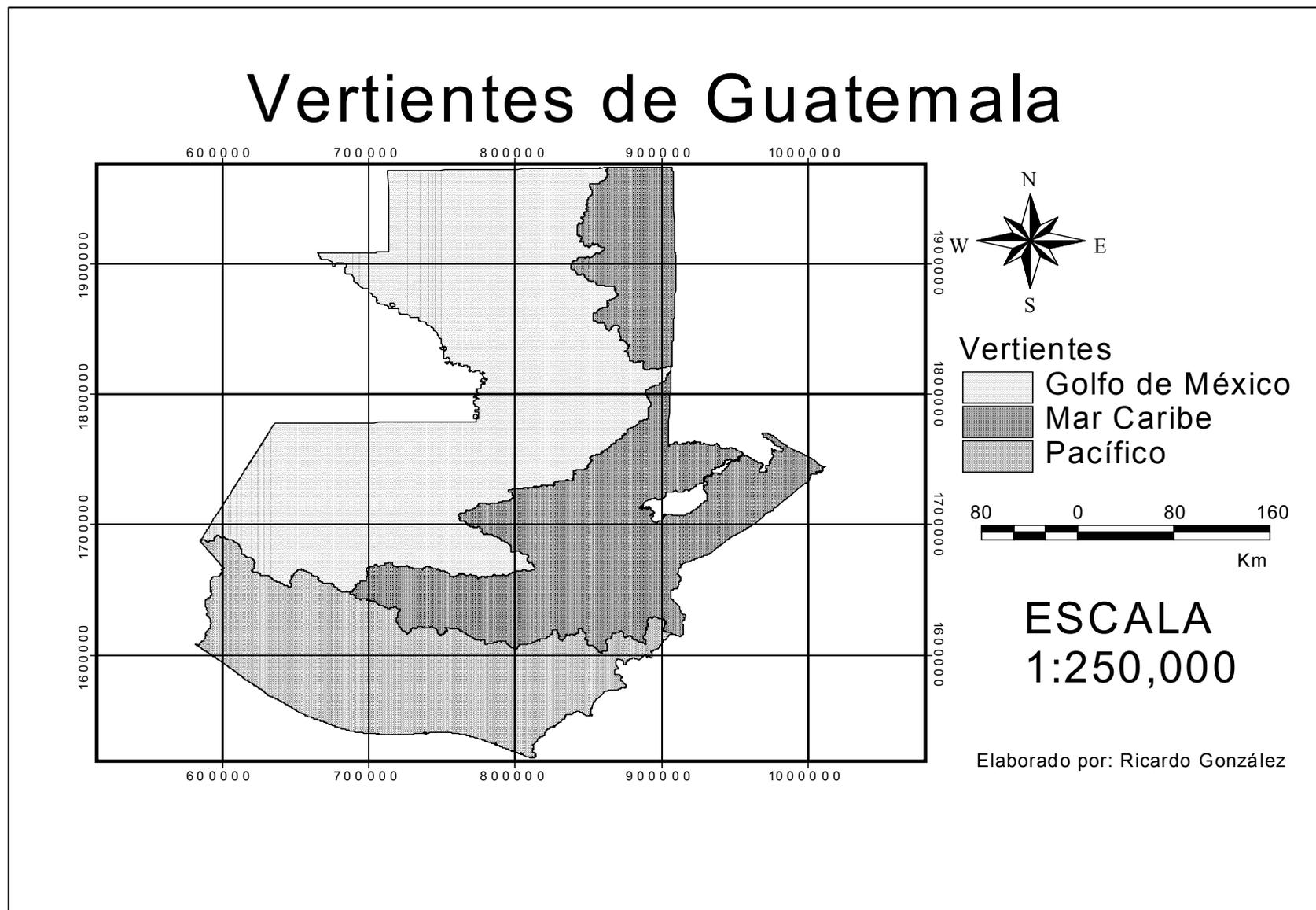


Figura1: Mapa general de la República de Guatemala, mostrando las Vertientes que lo componen.

3.2.2.2 Cuencas Hidrográficas que Componen la Vertiente del Mar Caribe

La Vertiente del Mar Caribe esta compuesta por diez cuencas hidrográficas, las cuales se muestran en la figura 2 y el en cuadro 1:

Cuadro 1: Características generales de las cuencas hidrográficas que componen la Vertiente del Mar Caribe.

CUENCA	EXTENSIÓN (ha)	DEPARTAMENTOS	POBLACIÓN
Río Grande de Zacapa	248,596	Chiquimula	255,105
		Jalapa	
		Jutiapa	
		Zacapa	
Río Motagua	1,269.727	Zacapa	1,409.602
		Totonicapán	
		Sololá	
		Sacatepequez	
		Quiché	
		Jalapa	
		Izabal	
		Guatemala	
		El Progreso	
		Chiquimula	
		Chimaltenango	
Alta Verapaz			
Baja Verapaz			
Lago Izabal-Río Dulce	271,220	Izabal	54,780
Río Polochic	288,977	Alta Verapaz	140,429
		Baja Verapaz	
		El Progreso	
		Izabal	
		Zacapa	
Río Cahabón	246,259	Alta Verapaz	226,477
		Baja Verapaz	
		Izabal	
Río Sarstún	200,074	Alta Verapaz	26,612
		Izabal	
		Petén	
Mopán-Belice	491,021	Petén	33,572
Río Hondo	293,040	Petén	627
Río Moho	64,334	Alta Verapaz	7,089
		Petén	
Río Temash	6,882	Petén	789

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el Laboratorio SIG-MAGA del MAGA.

Cuencas Hidrográficas de la Vertiente del Mar Caribe

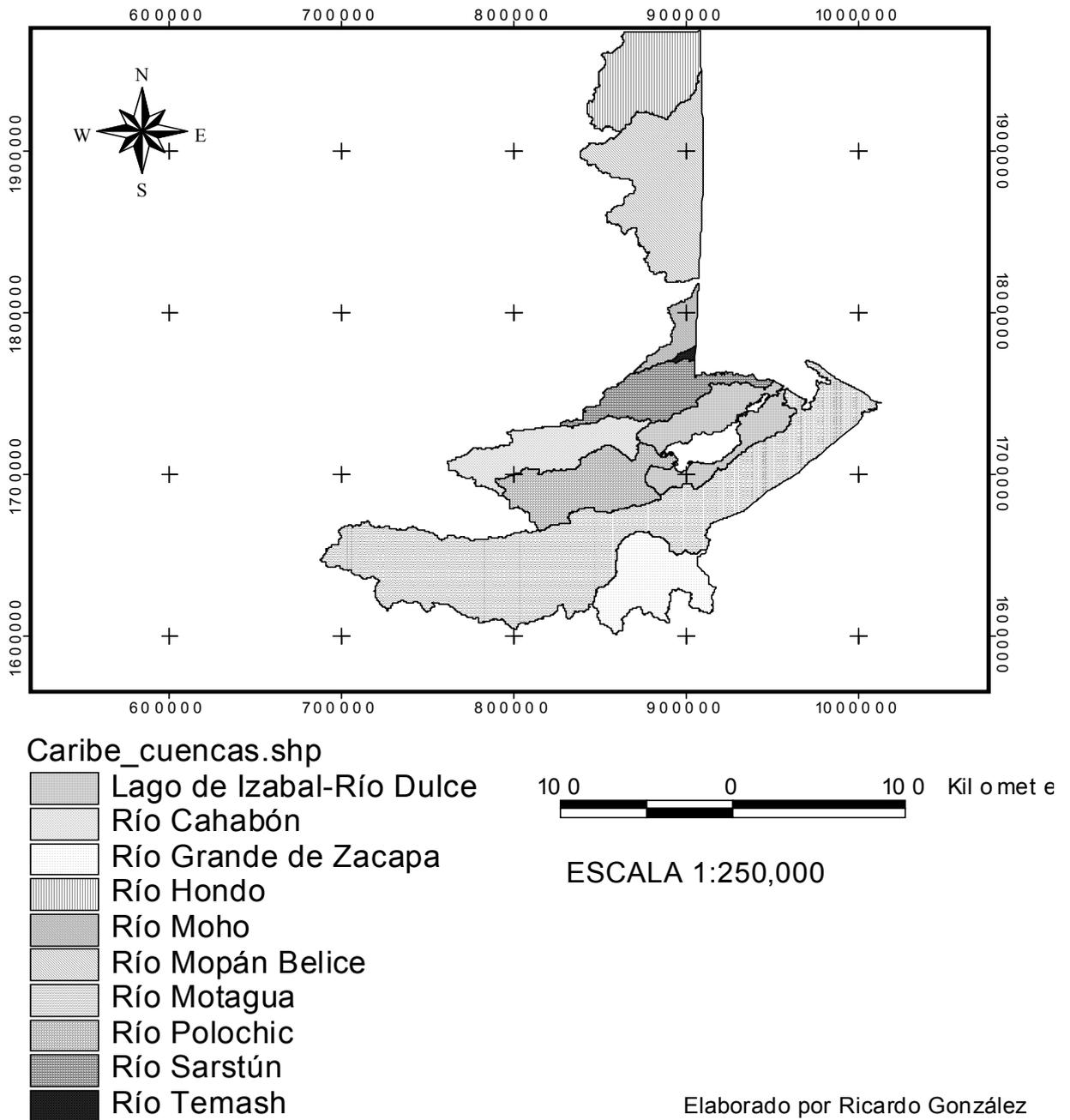


Figura 2: Mapa de la Vertiente del Mar Caribe con sus diez cuencas hidrográficas.

3.2.2.3 Zonas de Vida

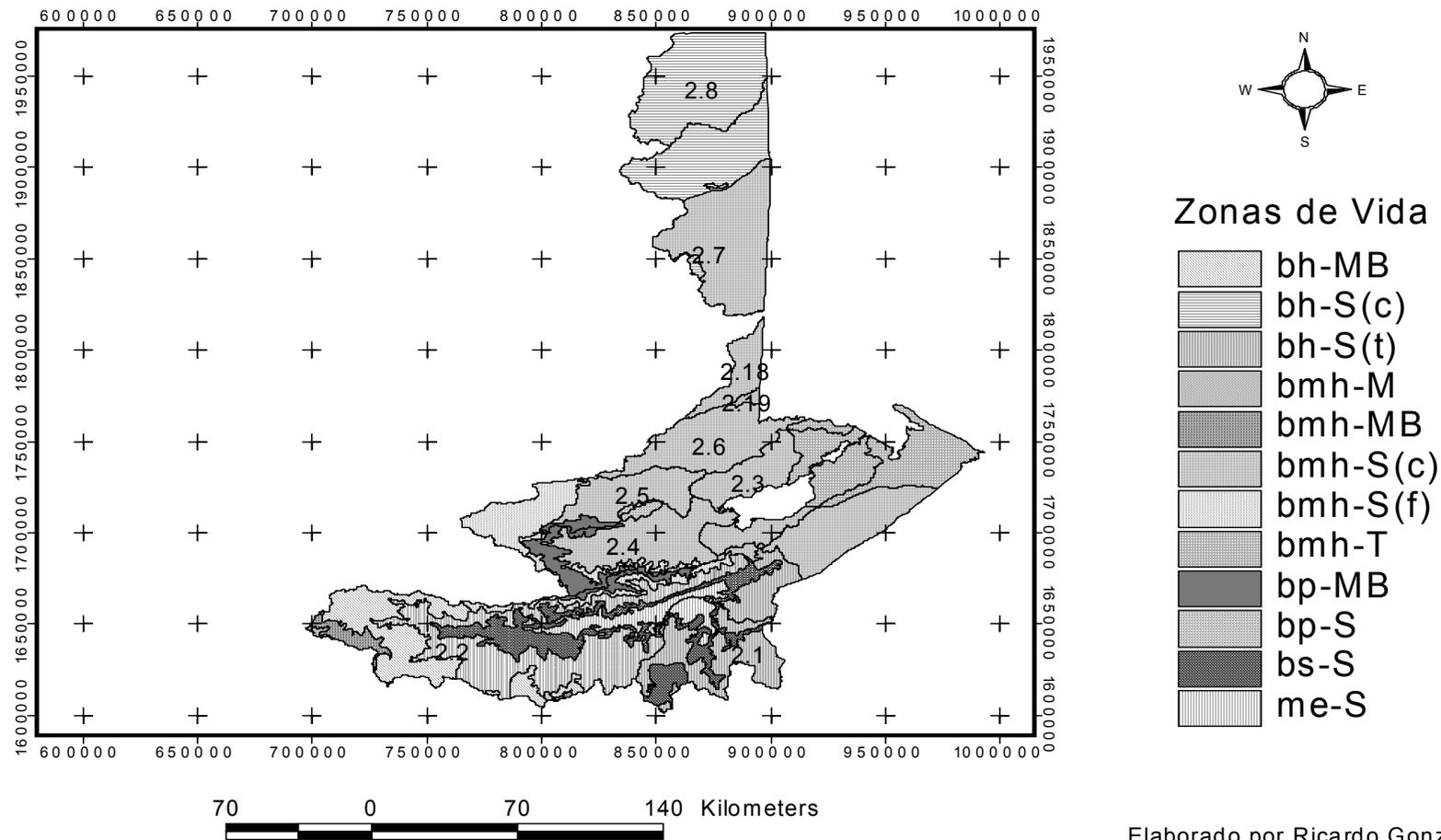
La Vertiente del Mar Caribe presenta las siguientes zonas de vida, mostradas en el cuadro 2.

Cuadro.2: Zonas de Vida identificadas para la Vertiente del Mar Caribe.

Zona de Vida	Código
Bosque húmedo Montano bajo Subtropical	bh-MB
Bosque húmedo Subtropical (cálido)	bh-S(c)
Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S(t)
Bosque Muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
Bosque Muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S(f)
Bosque Muy húmedo Montano bajo Subtropical	bmh-MB
Bosque Muy húmedo Montano Subtropical	bmh-M
Bosque Muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
Bosque Muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S(f)
Bosque Muy húmedo Tropical	bmh-T
Bosque pluvial Montano bajo Subtropical	bp-MB
Bosque pluvial Subtropical	bp-S
Bosque seco Subtropical	bs-S
Monte espinoso Subtropical	me-S

La figura 3 muestra el mapa con la distribución de las zonas de vida que se enuncian en el cuadro anterior, y una descripción más detallada de las zonas de vida por cuenca se detalla en el apéndice 2.

Zonas de Vida por Cuenca Hidrográfica



Elaborado por Ricardo González

Figura.3: Mapa de las Zonas de Vida, por cuenca hidrográfica para la Vertiente del Mar Caribe

3.2.2.4 Áreas Protegidas

La Vertiente del Mar Caribe presenta muchas áreas protegidas, principalmente en los departamentos del Petén e Izabal. Algunas áreas protegidas de importancia son las siguientes:

- a. Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas.
- b. Área de Protección Especial Sierra Caral.
- c. Biotopo Protegido Chocón Machacas
- d. Área de Protección Especial Cumbre Alta Izabal-Zacapa
- e. Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic
- f. Parque Nacional Río Dulce
- g. Reserva de Manantiales Cerro San Gil.
- h. Biotopo Protegido Mario Dary
- i. Área de Protección Especial Sierra de Santa Cruz
- j. Área de Protección Especial Río Sarstún.
- k. Reserva de la Biosfera Maya del departamento de Petén.

En la figura 4 se ilustra el mapa con la distribución de las áreas protegidas en la Vertiente y en el apéndice 3 se enuncian éstas por cuenca de manera más detallada.

Áreas Protegidas en la Vertiente de Mar Caribe

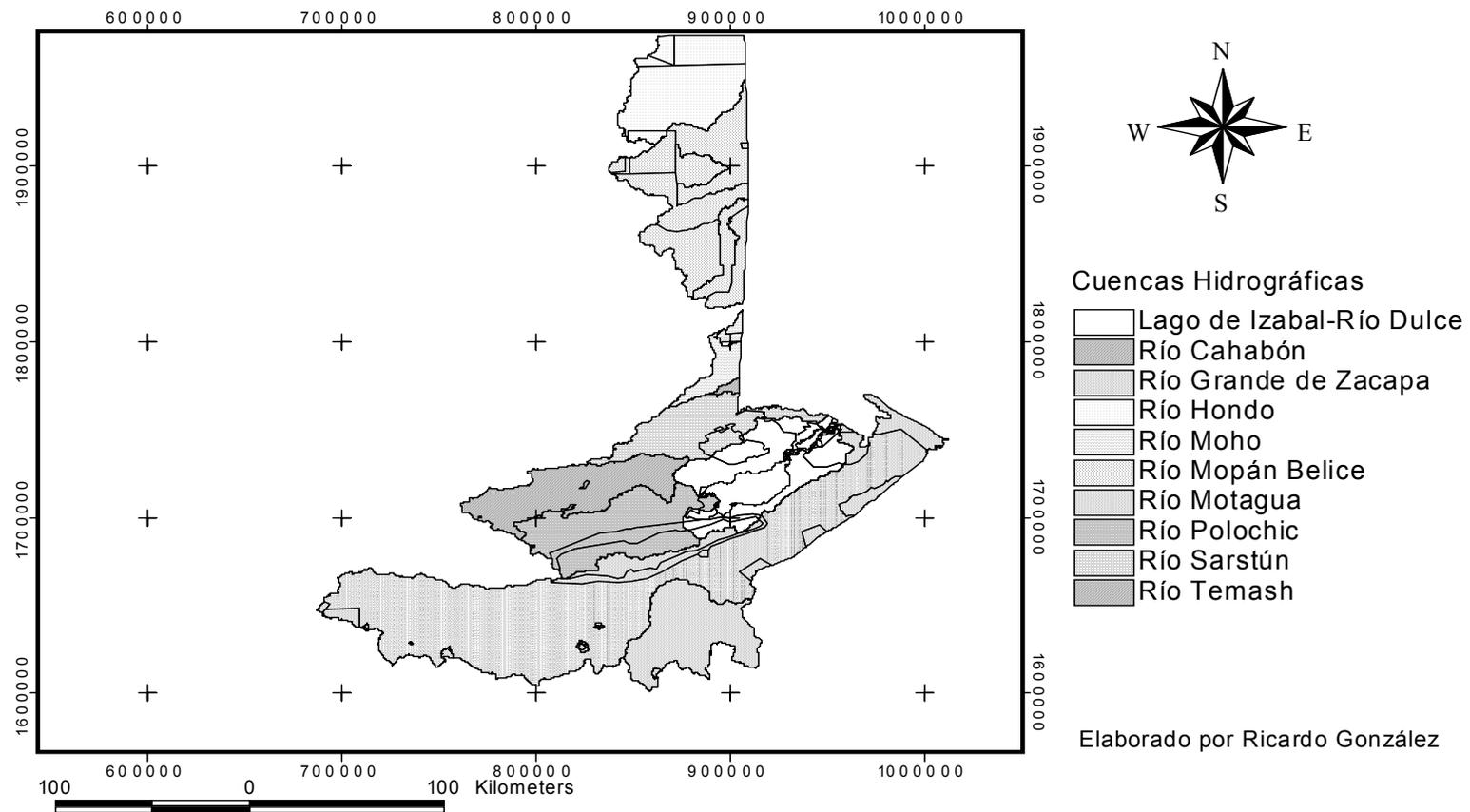


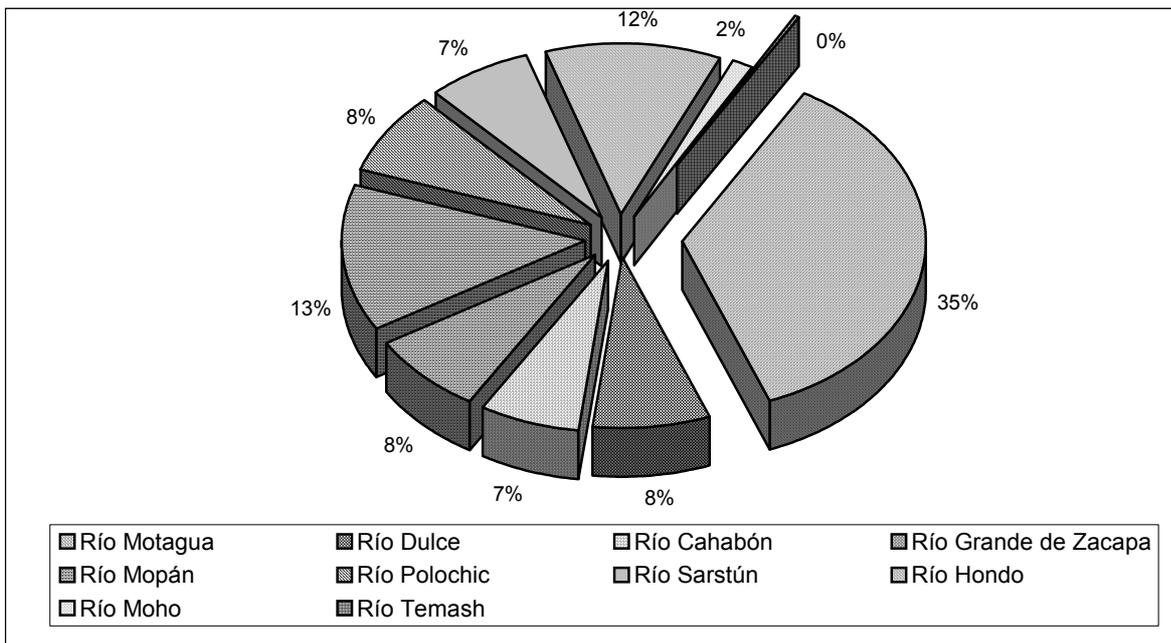
Figura 4 Mapa de las áreas protegidas de la Vertiente del Mar Caribe por cuenca hidrográfica

3.2.2.5 Cobertura Forestal

La Vertiente del Mar Caribe tiene una cobertura forestal de 2,517,720.64 hectáreas, lo que equivale a tener el 73.04% de su extensión con cobertura forestal¹ (MAGA, 2003) (17).

En la figura 4, se aprecia la Distribución de la cobertura forestal por cuenca dentro de la Vertiente del Mar Caribe. En base a la gráfica de esta figura, se aprecia que las cuencas con mayor cobertura forestal son las siguientes: i) Cuenca Río Motagua (35%), ii) Cuenca Río Mopán (13%) y iii) Cuenca Río Hondo (12%). Por otra parte, el resto de las cuencas (con excepción de las de los ríos Temash y Moho que no tienen prácticamente cobertura forestal) se mantiene con un promedio del 7.5%.

Por otra parte, en cuadro 3 se muestra la cobertura forestal para cada cuenca y su respectivo porcentaje, el cual indica la relación de ésta con la extensión total de la cuenca. Asimismo, en la figura 5 se ilustra lo mostrado en este cuadro.



Fuente: Elaboración propia con datos del Laboratorio MAGA-SIG.

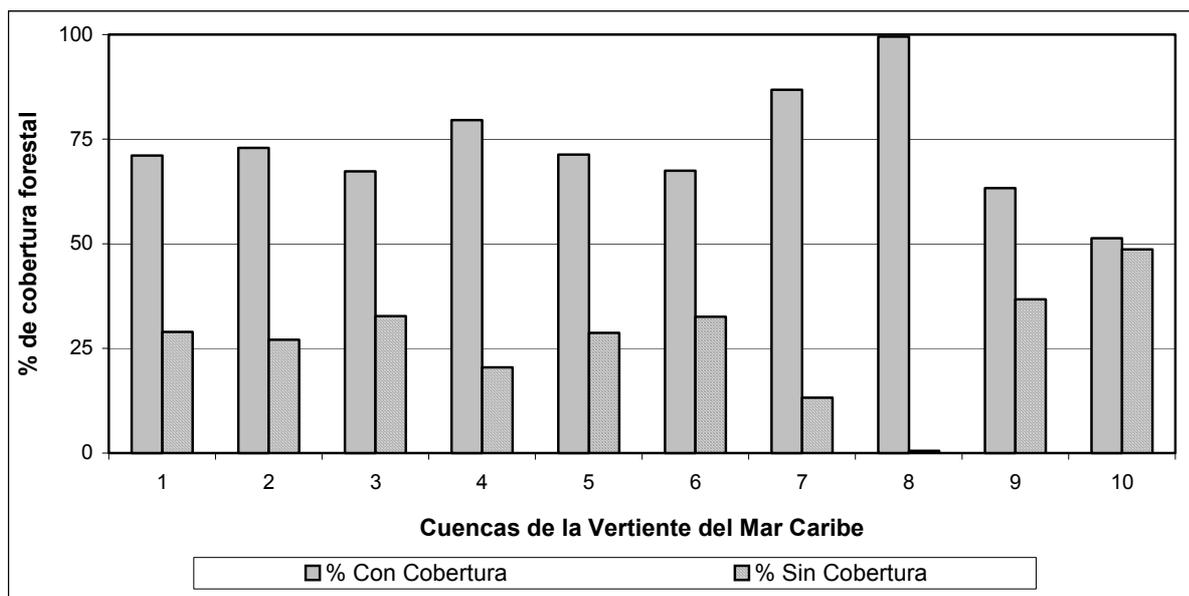
Figura 5: Cobertura Forestal de la Veritiente del Mar Caribe por Cuenca Hidrográfica

¹ El término cobertura forestal incluye: Asoc. Bosque Secundario/Arbustal, Asoc. Coníferas-Cultivos, Asoc. Latifoliadas-Cultivos, Asoc. Mixto-Cultivos, Bosque de Coníferas, Bosque de Latifoliadas, Bosque Mixto y Bosque Secundario/Arbustal.

Cuadro 3: Cobertura Forestal de la Vertiente del Mar Caribe por cuenca

Cuenca	Cobertura Forestal	% con respecto al total de la cuenca
Río Motagua	902,472.90	71.08
Río Dulce	197,686.53	72.89
Río Cahabón	165,600.12	67.25
Río Grande de Zacapa	197,649.90	79.51
Río Mopán	350,163.86	71.31
Río Polochic	194,768.83	67.45
Río Sarstún	173,646.79	86.79
Río Hondo	291,499.81	99.47
Río Moho	40,698.16	63.26
Río Temash	3,533.77	51.35
Total Vertiente	2,517,720.67	73.04

Fuente: Elaboración propia con datos del Laboratorio MAGA-SIG.



Fuente: Elaboración propia con datos del Laboratorio SIG-MAGA.

Figura.6: Comparación relativa entre las distintas coberturas forestales de las cuencas hidrográficas dentro de la Vertiente del Mar Caribe.

3.2.3 LA INVESTIGACIÓN FORESTAL EN GUATEMALA

3.2.3.1 Fundamento Legal: La Ley Forestal, Decreto Legislativo No. 101-96

La Ley Forestal establece la importancia estratégica que los recursos forestales pueden y deben tener, al constituir la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, buscando maximizar la producción sostenible de bienes y servicios del bosque, mediante el manejo técnicos de los mismos, de acuerdo a sus características naturales y a su entorno social y ecológico; realizando una función reguladora que deberá ser ágil para estimular la actividad privada legal para el manejo sostenido, reforestación, artesanía e industria forestal” (Donado y Barrios, 1998) (10).

Para cumplir en parte con lo anterior, se establece como parte de las atribuciones al INAB lo indicado por la Ley Forestal, en su Artículo sexto: Atribuciones, literal c, donde se lee: “Impulsar la investigación para la resolución de problemas de desarrollo forestal a través de programas ejecutados por universidades y otros entes de investigación”.

3.2.3.2 Antecedentes de la Investigación Forestal

Según exponen Donado y Barrios (1998) (10), la investigación forestal en el país se centró en sus inicios en los siguientes aspectos:

- i. Evaluación de los recursos boscosos con fines de extracción.
- ii. Investigación silvicultural en bosques latifoliados.
- iii. Clasificación de especies coníferas.
- iv. Estudios para localización de rodales semilleros en bosque de coníferas.
- v. Investigación en plantaciones, especialmente con árboles de uso múltiple.
- vi. Investigación en sistemas agroforestales.

En 1980, el desaparecido Instituto Nacional Forestal (INAFOR) elaboró la propuesta de Guatemala ante la conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo -UNCTAD- de proyectos forestales prioritarios para la investigación y desarrollo de los bosques tropicales de maderas duras. (10)

Además de esto, se han tenido algunos resultados, en forma aislada, en los trabajos realizados por el Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Proyecto Madeleña de

CATIE y el desaparecido Instituto Centro Americano de Investigaciones y Tecnología Industrial (ICAITI)

De manera general, se puede decir que en el país, se ha carecido de un órgano ejecutor y/o coordinador del proceso científico-tecnológico, que en el ámbito nacional establezca las políticas y estrategias para la generación y transferencia de tecnología, que en materia forestal debe realizarse.(10)

3.2.3.3 Consideraciones de la Investigación Forestal

En palabras de Donado y Barrios (1998) (10), se tiene: “La investigación forestal en Guatemala ha sido lamentablemente escasa, no obstante teniendo una gran importancia el recurso forestal como fuente de riqueza y de vida. La prioridad de las áreas y líneas de investigación debería estar enfocada a las políticas y leyes nacionales e instituciones, a las necesidades del sector forestal, los recursos disponibles y a los temas relacionados con la sostenibilidad del recurso forestal y los vinculados al mismo, debido a que son importantes para el sustento económico y estabilidad social de la población “

Además, en los países en vías desarrollo, la proporción de gente que depende directamente de los recursos naturales es considerable, por lo que los bosques deben ser investigados para incrementar su potencial productivo y económico, siempre y cuando el equilibrio de los ecosistemas se mantenga. (10)

En términos generales, establecer prioridades de investigación es una labor difícil, debido a que hay mucho que investigar. Sin embargo, se necesita contar con ciertos elementos que de alguna forma permitan priorizar la investigación forestal, por lo que se debe poner atención a las consideraciones siguientes: (10)

- i. Políticas del MAGA.
- ii. Políticas forestales del INAB.
- iii. Necesidades del sector forestal en general.
- iv. Incorporación de otros sectores al proceso forestal productivo.
- v. Manejo y desarrollo sostenible del recurso forestal y los vinculados al mismo.
- vi. Causas de la degradación del recurso forestal y los vinculados al mismo.
- vii. Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal.
- viii. Criterios para aumentar el valor agregado de productos forestales, creación de demanda y mercadeo de los mismos.
- ix. Generación de datos e información actualizada.
- x. Transferencia y divulgación de la información generada y adaptada, concienciación de la población para incorporarla a las actividades forestales.

3.2.3.4 Marco Institucional de la Investigación

En el marco institucional de la investigación forestal, se consideran una serie de entidades u organismos estatales, privados, nacionales o internacionales que en forma directa o indirecta, se relacionan con la actividad forestal. Para la definición de las actividades que realizan se describen las que se consideran más relevantes y compatibles con los lineamientos del Instituto Nacional de Bosques.

3.2.3.5 Clasificación de la Información Forestal en el País

El Instituto Nacional de Bosques (INAB) formuló una serie de líneas y áreas de investigación, consideradas necesarias para el logro de la sostenibilidad del recurso forestal. Dichas líneas y áreas tienen dos objetivos principales: primero, investigación de las causas y procesos que conducen al deterioro del recurso forestal y segundo, proporcionar la información base necesaria para lograr la sostenibilidad, mediante el mejoramiento de la participación multilateral, la Cantidad, la calidad, uso y valoración de los ecosistemas de los productos forestales y los vinculados al mismo, y también mediante la transferencia y divulgación adecuada de la información. (10)

Por esta razón y basados en el concepto de manejo integrado de ecosistemas y de la relación íntima de la ecología, la economía y la sociedad, cuyo estudio conjunto se traduce en la sostenibilidad, se han incluido las líneas y áreas de investigación que se detallan más adelante.

La organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), coincide con estas consideraciones. Para dicha organización, las áreas de la investigación forestal varían de las fundamentales a las aplicadas, de las técnicas a las sociales, de las económicas a las concernientes a la política forestal (Donado; Barrios 1998)

Estas áreas comprenden estudios de los ecosistemas, silvicultura, biología de especies, técnicas de conservación de recursos genéticos y biodiversidad, mejora en los métodos de ordenación y aprovechamiento, desarrollo del mercado de las especies no comerciales actualmente, protección contra plagas, mejora del rendimiento de productos no maderables, conocimiento de las relaciones entre bosques y comunidades locales, así como entre bosques y ambiente, y cuantificación de los beneficios de los bosques. (Donado; Barrios. 1998)

Sin embargo, y en la medida de lo posible, las áreas, y Subáreas presentadas a continuación, tratan de abarcar lo mínimo necesario para lograr la conservación y la producción sostenida del recurso forestal (Donado; Barrios. 1998)

Así con la obtención de esta clasificación para hacer investigación, se suscribe la clasificación de la información generada por investigación para una uniformidad en el inventario que se pretende realizar, y facilitar la introducción de esta información a una base de datos para un post-análisis de esta información (Donado; Barrios. 1998)

3.2.3.6 Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales

El objetivo de esta área es el de generar, adaptar y validar opciones de manejo sostenido para los bosques naturales

A. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa de Masas Forestales

- a. Calidad e índice de sitio.
- b. Estudios de crecimiento y rendimiento.
- c. Estudios ecológicos de las diferentes especies identificadas.
- d. Actualización periódica de las existencias de masas forestales.
- e. Manejo de ecosistemas especiales (humedales)
- f. Determinación de ciclos de corta.

- g. Base para el establecimiento de la regeneración natural.
- h. Rendimientos de transformación de productos y subproductos forestales.
- i. Metodología para la evaluación del impacto del aprovechamiento sobre el ecosistema
- j. Evaluación de especies nativas con potencial para la reforestación.
- k. Metodologías de inventario apropiadas para productos no maderables.

B. Tratamientos Silviculturales

- a. Evaluación de respuestas a diferentes intensidades, tipos y épocas de aplicación de raleos y podas.
- b. Optimización, evaluación y manejo de regeneración natural.
- c. Manejo de árboles semilleros.
- d. Técnicas de manejo de ecosistemas especiales (humedales).
- e. Cantidad de carbono fijado por determinado tipo de cobertura arbórea.

C. Protección de Bosques Naturales

- a. Estudios para la prevención, técnicas alternativas y combate de incendios forestales.
- b. Estudio de patología forestal.
- c. Generación y adaptación de estrategias de desarrollo sostenible.
- d. Evaluación de la sostenibilidad de los planes de manejo forestal (metodología para el establecimiento de indicadores, selección, definición, tipos, etc.)
- e. Inventario de especies forestales amenazadas.
- f. Criterios para el mejoramiento y evaluación de sistemas de corta, extracción y transporte de productos maderables.

3.2.3.7 Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones

El objetivo de esta área es promover la reforestación de áreas de vocación forestal que están actualmente sin bosque, para proveer tanto al país, como a la comunidad internacional con los productos forestales que se requieran.

A. Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción

- a. Preparación de sitio y establecimiento de plantaciones.
- b. Estudios de crecimiento y rendimiento.

- c. Calidad e índices de sitio.
- d. Actualización periódica de las existencias de masas forestales.
- e. Determinación de ciclos de corta.
- f. Rendimiento de transformación y de productos y subproductos forestales.
- g. Metodología para la evaluación del impacto del aprovechamiento sobre el ecosistema.
- h. Evaluación de especies nativas con potencial para forestación.
- i. Evaluación de especies y plantaciones forestales con potencial de producción (maderable, energética y otros).

B. Tratamientos Silviculturales

- a. Evaluación de respuesta a diferentes intensidades, tipos y épocas de aplicación de raleos y podas.
- b. Manejo de fuentes semilleras (rodales y árboles semilleros).
- c. Cantidad de carbono fijado de acuerdo a edad y tipo de masa boscosa.

C. Protección de Plantaciones Forestales

- a. Métodos para la prevención, técnicas alternativas y combate de incendios forestales
- b. Estudios de identificación, biología, ecología, y manejo integrado de plagas forestales
- c. Estudios de patología forestal.
- d. Generación y adaptación de estrategias de desarrollo sostenible para comunidades cercanas a las plantaciones.
- e. Evaluación de la sostenibilidad de los planes de manejo forestal (Metodología para el establecimiento de indicadores, selección, definición, tipos, etc.).

3.2.3.8 Área Tecnología de Producción de Plantas

Su objetivo es la investigación relacionada a la propagación artificial de las especies para la producción y conservación forestal.

A. Técnicas de Producción de Plantas en Vivero

- a. Evaluación de sustratos, recipientes, fertilización, Etc.
- b. Métodos de propagación vegetativa.
- c. Evaluación de enraizadores, hormonas y micorrizas.

B. Tecnología de Semillas Forestales

- a. Rendimientos y costos de la producción de semillas forestales.
- b. Rendimientos y costos del beneficiado de semillas forestales.
- c. Procesos de beneficiado.
- d. Almacenamiento.
- e. Condiciones óptimas de germinación.
- f. Manejos de semillas recalcitrantes.

C. Biotecnología

- a. Propagación in vitro de especies forestales.
- b. Cultivo de tejidos.

3.2.3.9 Área Industrialización y Comercialización Forestal

El objetivo de esta área es hacer investigación que contribuya a crear una industria forestal sostenible mediante el mejoramiento de la calidad de procesos y Cantidad de los productos maderables y no maderables de los bosques, así como la comercialización de los mismos para satisfacer los mercados nacionales e internacionales y dar al país nuevas fuentes de ingreso, trabajo y divisas.

A. Aprovechamiento y Transformación Forestal

- a. Estudios sobre eficiencia de los procesos de aprovechamiento y transformación sostenible de productos forestales (maderables, no maderables y farmacéuticos).
- b. Transformación de trozas de diámetros menores.
- c. Aprovechamiento e industrialización de productos químicos extraídos de materiales forestales.
- d. Estudios sobre características físico – mecánicas y anatómicas de especies con potencial industrial.
- e. Estudios para el desarrollo industrial de maderas y de residuos forestales.

B. Mercadeo y Comercialización Forestal

- a. Estudios de mercadeo y comercialización de productos forestales (nacional e internacional).
- b. Exploración y creación de demanda para los productos forestales.
- c. Criterios para la determinación de controles de calidad de los productos forestales.

- d. Monitoreo de precios (apoyo al movimiento de mercados).

3.2.3.10 Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal

El objetivo principal de esta área es mejorar y garantizar la calidad genética, además de conservar especies forestales (biodiversidad) de interés.

- a. Identificación de fuentes semilleras.
- b. Ensayos de procedencias.
- c. Establecimiento de huertos semilleros.
- d. Establecimiento de huertos clónales.
- e. Estudios fenológicos y de biología reproductiva.
- f. Técnicas de mejora genética de especies de interés
- g. Técnicas de conservación del germoplasma.
- h. -Estudios de fragmentación forestal.
- i. Estudios de variabilidad genética de poblaciones.

3.2.3.11 Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua

El objetivo de esta área es desarrollar investigación como fuente esencial para el ordenamiento del uso de los recursos suelo y agua.

A. Suelos

- a. Caracterización y clasificación de suelos forestales.
- b. Adaptación y generación de análisis de suelos aplicables a regiones forestales.
- c. Determinación de especies, sistemas forestales y manejo adecuado para la protección y recuperación de suelos.
- d. Impacto y monitoreo sobre el suelo producido por diversas técnicas de manejo forestal.
- e. Impacto y monitoreo sobre el suelo causado por incendios forestales y deforestación.
- f. Técnicas de recuperación de suelos degradados (determinación, evaluación y validación).

B. Agua

- a. Estudios de capacidad, Cantidad y calidad de producción de agua de diferentes ecosistemas forestales.
- b. Determinación y priorización de zonas de recarga hídrica.

- c. Determinación de especies, sistemas forestales y manejo adecuado para protección y recuperación del régimen hídrico.
- d. Impacto sobre el régimen hídrico causado por diversas técnicas de manejo de cobertura.
- e. Impacto sobre el régimen hídrico causado por la deforestación y los incendios forestales.

3.2.3.12 Área Manejo de Áreas Protegidas

Su objetivo es desarrollar investigación integral de los diversos ecosistemas y hábitats forestales representativos de Guatemala, en y alrededor de las áreas protegidas, como medio para desarrollar información a corto y mediano plazo, la cual generará opciones de manejo sostenido, en base al desarrollo y conservación de los recursos.

A. Aspectos Ecológicos

- a. Criterios para el establecimiento de límites de zonas núcleo, de uso múltiple y amortiguamiento, inventario y dinámica poblacional de especies.
- b. Identificación y cuantificación de agentes negativos (contaminación, visitantes, etc.)
- c. Criterios para la determinación del estado de conservación de masas boscosas.
- d. Manejo integrado de recursos y opciones de manejo sostenidos en zonas de uso múltiple y de amortiguamiento.
- e. Técnicas de restauración y monitoreo de ecosistemas forestales degradados.
- f. Impacto sobre los ecosistemas debido a diferentes actividades silviculturales.
- g. Estudio de ecosistemas especiales.
- h. Aspectos económicos financieros y sociales.
- i. Determinación del potencial económico de las áreas protegidas.
- j. Determinación de las funciones de producción y servicio.
- k. Sistemas de autofinanciamiento (ecoturismo, aprovechamiento forestal sostenido, agua, etc.)
- l. Generación y adaptación de estrategias de desarrollo sostenible (con énfasis en comunidades cercanas a las Áreas Protegidas).
- m. Determinación de la capacidad de carga para ecoturismo.
- n. Determinación de intereses y comportamiento de turistas.
- o. Impacto sobre ecosistemas por actividades turísticas.

3.2.3.13 Área Valorización Económico – Financiera Forestal

El objetivo de esta área de investigación es desarrollar estudios de valoración económico-financieros del recurso forestal que contribuyan a su sostenibilidad. En este sentido, en términos económicos, el valor de los bienes y servicios identificados, determinará el incentivo o la falta del mismo en la producción y conservación de cualquier situación.

- a. Captura de carbono.
- b. Capacidad de captura de carbono de diferentes ecosistemas.
- c. Potencialidad de producción de oxígeno de los bosques.
- d. Costos y rendimientos de la planificación y ejecución del manejo forestal.
- e. Generación, aplicación y evaluación técnico – financiera de los tratamientos SÍlviculturales.
- f. Mecanismos para la incorporación de recursos forestales en las cuentas de la nación.
- g. Mecanismos para la determinación del valor integral del bosque.
- h. Estudios de beneficios económicos relacionados a actividades como recreación, paisajes, etc.
- i. Estudios de voluntad de pago del sector privado para protección de áreas.
- j. Programas crediticios.

3.2.3.14 Área Sistemas Agroforestales

Debido a que la importancia de los sistemas agroforestales esta directamente relacionada con la disminución del avance de la frontera agrícola. Por consiguiente, el objetivo principal de esta área de investigación es contribuir con el éxito de este sistema, mediante la generación, adaptación y validación de información pertinente.

- a. Caracterización y evaluación de sistemas agroforestales.
- b. Técnica de manejo (modalidades aplicables en Guatemala).
- c. Criterios ecológicos para su establecimiento.
- d. Fijación de carbono por diferentes sistemas agroforestales.
- e. Rendimientos maderables y rentabilidad.
- f. Estudios comparativos de las relaciones beneficio - costo de sistemas agroforestales.

3.2.3.15 Área Política Forestal

El objetivo de esta área es desarrollar investigación pertinente, como una fuente de información para el enriquecimiento de un marco referencial adecuado, el cual servirá de insumo en la toma

de decisiones que se dan en el sector forestal. Por lo tanto, un entendimiento adecuado de los diferentes aspectos relacionados a política forestal, permitirá lograr la sostenibilidad que tanto se persigue para el sector forestal.

A. Planeación de Políticas

- a. Identificación y aplicación de criterios técnico – científicos (ecológicos, económicos y sociales) para la formulación de políticas.
- b. Criterios para la promoción de la participación de las comunidades y otros actores en actividades forestales.
- c. Criterios para la ejecución de políticas (estrategias).
- d. Monitoreo de la eficiencia de las políticas.

B. Políticas de Promoción

- a. Estudios sobre fuentes innovadoras de financiamiento para manejo de recursos.
- b. Criterios para la generación, adaptación, y evaluación de incentivos forestales (fiscales, crediticios, industriales y de comercio) para el desarrollo y conservación forestal.
- c. Criterios para la valoración de bienes y servicios tangibles e intangibles de los bosques.

C. Políticas Regulatorias

- a. Estudios sobre los factores limitantes (y su eliminación) para la producción y transformación forestal.

D. Aspectos Económico – Financiero e Impositivos

- a. Estudios de crédito sobre la banca nacional y el sector forestal (créditos blandos).
- b. Impacto de las políticas forestales en la economía nacional (macro y microeconomía).
- c. Evaluación de los impuestos relacionado con actividades forestales.

E. Otras Políticas

- a. Impacto de la globalización en el sector forestal del país.
- b. Influencia de políticas no forestales sobre los bosques y la gente que depende de ellos.

3.2.3.16 Área Legislación Forestal

Su objetivo es desarrollar investigación para el desarrollo de reglamentos pertinentes y así lograr la sostenibilidad que se persigue con las políticas forestales

A. Aspectos Generales

- a. Estudios legales para incentivar y facilitar la participación de todos los sectores productivos y de conservación.
- b. Estudios de evaluación de impacto de leyes forestales.

B. Ley Forestal, Decreto Legislativo Número 101-96

- a. Análisis de la aplicación de leyes más severas para el estudio técnico preparatorio de la ley y la búsqueda de la aplicación de las sanciones en forma efectiva a los infractores.
- b. Estudios preparatorios para solicitar la ley que prohíba la utilización de fuego (roza) como medida cultural de preparación agrícola.
- c. Modificación del documento técnico jurídico que sirva de base para solicitar la modificación del artículo tres en cuanto al aprovechamiento de tierras nacionales ya dadas en usufructo por el usufructuario.
- d. Problemática e inventivos legales para el desarrollo y conservación forestal.

3.2.3.17. Área Sistemas de Información Geográfica (ASIG)

Esta área tiene como objetivo el fortalecimiento de los SIG como herramientas fundamentales para la conservación y desarrollo de los recursos naturales. Así pues, esta tecnología permite generar información actualizada y sistematizada del estado de los recursos como apoyo en la toma de decisiones adecuadas.

- a. Monitoreo de cobertura.
- b. Determinación de zonas críticas para protección forestal.
- c. Monitoreo de áreas protegidas en su dinámica natural, social y económica.
- d. Monitoreo de incendios forestales.

3.2.3.18 Área Extensión y Transferencia Forestal

Esta subárea busca que la transferencia y extensión del resultado de las investigaciones llegue hasta los usuarios por medio de la eficiente divulgación, su adaptación y evaluación de información en este campo.

- a. Evaluación de la extensión forestal tradicional (sistemas, agencias, etc.)
- b. Estudios de optimización de la extensión forestal.
- c. Optimización de sistemas de transferencia (procedimientos, extensionistas, investigadores, usuarios, etc.)
- d. Evaluación del impacto de los modelos de transferencia para incentivar a la población meta en actividades forestales.
- e. Adopción de tecnología y desarrollo. (Donado: Barrios. 1998)

3.2.4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN

El proceso investigativo tiene en esta actividad su verdadera realización, pues del análisis e interpretación que se haga de los datos se podrá obtener los resultados esperados (24)

La cantidad de datos que se obtengan en el proceso investigativo deberán ser tabulados y relacionados entre variables, a fin de que expresen los hechos que de acuerdo a los objetivos se quieren demostrar. (24)

De la tabulación se pasará al análisis e interpretación, obteniendo como resultado un nuevo conjunto de elementos teóricos que nos permitirán afirmar la teoría inicial, sumándose a está nuevos elementos o negando parte de la teoría con la que se inició nuestro trabajo. Para analizar e interpretar de mejor manera los datos es conveniente partir de algunos aspectos que siendo requisitos metodológicos, es preciso anotarlos. (24)

- a. Tener concentrado el material estadístico y bibliográfico, ordenado por temas de acuerdo con el guión de trabajo.
- b. Realizar la revisión y la cuantificación del total de la información a fin de determinar en qué temas es necesario recabar mayores datos.
- c. Proceder a una relectura y estudio detallado de la información extraída de libros y revistas, para meditar y obtener nuevas reflexiones e ideas.
- d. Valorar las opiniones y juicios ajenos de autores que dan su punto de vista personal.

3.2.4.1 Naturaleza y Propósito del Análisis

El análisis de una situación o un problema consiste en dividir o separar sus elementos y componentes hasta conocer la naturaleza, las características y las causas de su comportamiento, sin perder de vista la relación, interdependencia e interacción de las partes entre sí y con el todo, y de éste con su contexto o medio ambiente. (24)

El propósito del análisis será establecer las bases para desarrollar opciones de solución al problema que se estudia con el fin de introducir medidas de mejoramiento. (24)

3.2.5 ENTIDADES QUE REALIZAN INVESTIGACIÓN FORESTAL

El listado de entidades que se enumeran a continuación, responden al universo que en el momento de la investigación se tuvo acceso y conocimiento, por lo que podrían existir otras entidades que no fueron contempladas en su momento. Las fuentes de información primaria que se utilizaron fueron generadas del propio INAB y del listado nacional de ONG para el año 2002 que existían en el país.

3.2.5.1 Entidades Estatales

La investigación forestal que el Sector Público ha realizado en el país, no ha sido conducida en forma sistemática y continuada. Los esfuerzos de investigación han sido aislados y eventuales, tratando de dar respuesta a los problemas planteados en forma inmediata y sin buscar soluciones a largo plazo. (10)

En base a dicha situación, se planteó el proyecto regional: Capacitación e Investigación Forestal y Agroforestal en Centro América, con la finalidad de superar la baja de las instituciones nacionales y regionales para producir, transferir y divulgar información relacionada a la reforestación y el manejo y aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales y agroforestales.(10)

3.2.5.2 Sector Académico

En forma aislada, las diversas universidades que desarrollan actividades académicas en el país sobre forestería, han realizado investigaciones sobre este tema, surgiendo más como una iniciativa o inquietud de los estudiantes para la realización de sus tesis de grado, que como un esfuerzo establecido y continuado para plantear soluciones a la problemática forestal. (10)

A. Universidad del Valle de Guatemala, UVG

Ha enfocado sus líneas forestales al estudio de sistemas agroforestales, evaluando el impacto de la cubierta forestal en las áreas sembradas con café, y sobre la ruta de las aves migratorias así como la importancia del bosque de cobertura. (10)

Las labores de investigación forestal son coordinadas por el Instituto de Investigaciones a través del Centro de Estudios Agrícolas y Forestales, el cual inicio sus actividades en 1989.

Actualmente, el Insituto de Investigaciones -dentro de la temática de los recursos naturales y ambientales- esta trabajando en las siguientes líneas de investigación:

a. Recursos Agrícolas, Forestales e Hidrobiológicos:

- Producción sustentable de sistemas agrícolas, forestales y agroforestales, para productos de exportación y consumo local
- Manejo integrado de agroecosistemas (plagas, vectores, suelo, hospederos alternos, malezas, etc.)
- Diagnóstico (detección, identificación y cuantificación de artrópodos, plantas, patógenos, nemátodos, etc.)
- Especies subutilizadas con potencial nutricional, industrial, etc.

b. Biodiversidad y Medio Ambiente.

- Inventario y documentación de biodiversidad de la región, colecciones de referencia
- Etnobiología
- Biología de la conservación (áreas de alta biodiversidad, prioridades de conservación)
- Conservación de bosques y desarrollo sustentable (incluyendo componente de investigación de Ecoturismo) Contaminación por agroquímicos, incluyendo química analítica de pesticidas.

B. Universidad Rafael Landívar, URL

Sus líneas de trabajo forestal se orientan a la conservación de Recursos Forestales, Inventario de Recursos Forestales y el Manejo y Aprovechamiento Forestal. (10)

Estas actividades se coordinan a través de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, IARNA, el cual inició sus actividades en marzo de 1993. El instituto concentra sus acciones, de manera más específica, en tres ámbitos bien definidos y complementarios: investigación, capacitación y difusión de información.

El IARNA ha priorizada diez líneas de investigación, dentro del cual se han identificado un conjunto de programas prioritarios.

Lineas:

- a) Calidad y manejo del recurso agua
- b) Sistemas de gestión ambiental y producción limpia, incluyendo tecnología de producción orgánica.
- c) Valorización y mecanismos de pago de servicios ambientales
- d) Cultivos no tradicionales para la diversificación y la competitividad de la producción.
- e) Políticas agroambientales e instrumentos de aplicación.
- f) Estudio y manejo de la biodiversidad nacional
- g) Principios, criterios e indicadores de sostenibilidad socio-ambiental

- h) Producción y competitividad forestal
- i) Pobreza y ambiente
- j) Ordenamiento territorial.

C. Universidad de San Carlos Guatemala, USAC

La Universidad ha enfocado la investigación en las áreas de recursos naturales renovables y forestales.

Algunas entidades que cabe mencionar son las siguientes:

a. Dirección General de Investigación, DIGI

La DIGI enfoca sus temas de investigaciones en nueva grandes programas: salud, ambiente, temas coyunturales, educación, industria, alimentación y nutrición, asentamientos humanos, historia de Guatemala y temas de la Paz.

Sin embargo, al consultarse las publicaciones realizadas, no se encontró ninguna investigación forestal sobre la Vertiente del Mar Caribe, correspondientes al período 1960-2002.

b. Facultad de Agronomía, FAUSAC

La Facultad de Agronomía, a través del Instituto de Investigaciones Agronómicas IIA, desarrolla el Programa de investigación en Recursos Naturales Renovables, PIRENAR, el cual inicio sus actividades en 1980, enfocado sus líneas de trabajo forestal al manejo y plantaciones de bosques, sistemas agroforestales, manejo de cuencas hidrográficas y estudios a nivel comunitario con relación al manejo de sistemas agroforestales tradicionales (10)

El mismo autor escribe, que la FAUSAC es el único centro que realiza investigación sistemática en el campo de los recursos naturales renovables y que utiliza sus propios fondos para cubrir los proyectos de investigación, además de las tesis de grado que realizan

Algunas de las investigaciones que actualmente esta realizando la FAUSAC por medio de sus proyectos son las siguientes: (18)

- Investigación en San Andrés Itzapa, Chimaltenango. Recientemente se ha enfocado en la determinación de áreas protegidas en este municipio.
- Determinación de la Recarga Hídrica Natural, en las microcuencas asociadas al Cerro Tunkaj, Baja Verapaz y Quiché; y de las subcuencas de los ríos Tocón, Baja Verapaz y Riachuelo, Zacapa.
- Investigación en Recursos Fitogenéticos, en los cultivos de anona y aguacate, fundamentalmente en los departamentos de Jalapa, El Progreso y Chimaltenango.
- Recopilación y análisis de la información generada por investigación forestal en Guatemala.
- Silvicultura y propiedades de la madera en seis especies forestales en plantación en la costa sur de Guatemala.
- Potencial curtiente de dos especies forestales de Guatemala.
- Crecimiento de masas forestales
- Estudio sobre la potencialidad de los bosques secundarios.

c. Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

La Escuela de Biología desarrolla investigación en tres ejes primordiales: i) Vectores de enfermedades, ii) Biodiversidad y iii) Dinámica de parches (uso de la tierra).

La mayor concentración relacionada con el sector forestal se encuentra en el área de biodiversidad. A dicha escuela pertenece también el Centro de estudios conservacionistas, CECON.

d. Otros Centros Regionales

Los centros regionales que ofrecen las carreras de Agrónomo e Ingeniería Forestal, tales como el Centro Universitario de Petén, el CUNOROC y el CUNOC, han realizado importantes investigaciones en los campos forestal, agroforestal entre otros.

D. Centros de Investigación Forestal

Se incluyen las instituciones que tienen o han tenido investigaciones sistemáticas y continuadas en aspectos relacionados con el manejo de plantaciones forestales, manejo de cuencas hidrográficas, ecosistemas o áreas que originalmente han sido un bosque, o las entidades que ha desarrollado procesos relacionados con el uso e industrialización de los recursos provenientes de los bosques. (Donado y Barrios, 1998) (10)

Las investigaciones sistemáticas en temas forestales se realizan básicamente en las siguientes instituciones:

a. Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala

Realiza investigaciones principalmente en el campo de las áreas silvestres y de la fauna que se encuentra en ellas.

b. Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI

Realizó investigaciones sobre tecnología de la madera, transformación energética de productos forestales y algunos estudios específicos a partir de contratos establecidos.

c. Bibliotecas y Centros de Documentación de Información Forestal

Las bibliotecas y centros de documentación forestal se definen, según el INAB, de la siguiente manera:

Son las entidades que tienen a su cargo el acopio, tratamiento y difusión de documentos de carácter técnico y/o científico para apoyar la investigación, gestión y crecimiento del sector forestal. (10)

Son instituciones que poseen bibliografía relacionado con los temas de silvicultura y agroforestería con lo que apoyan las labores relacionadas con el desarrollo, la investigación y transferencia de tecnología forestal o de recursos naturales a través de los servicios de información.

Algunas de éstas, para el año 2002 son las siguientes:

- Asociación de Investigación y Estudios Sociales ASIES.
- Biblioteca Manuel Noriega Morales, Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI. (Actualmente la información esta desperdigada)
- Biblioteca y Centro de documentación, Universidad Rafael Landivar.
- Biblioteca y Centro de documentación del Centro Universitario de NorOccidente, CUNOROC, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Centro de Datos para Conservación, CDC; Centro de Estudios Conservacionistas, CECON; Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Centro de Documentación del Plan de Acción Forestal para Guatemala, PAFG (Actualmente es parte del CINFOR en el INAB).
- Centro de Documentación e Información Agrícola, CEDIA, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Centro de Documentación e Información Técnica, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP.
- Centro de Información y Documentación Forestal, CINFOR, INAB.
- Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada, CEMAT.
- Biblioteca de la Escuela Nacional Central de Agricultura, ENCA.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar vacíos de información existentes en la investigación forestal, respecto a la Vertiente del Mar Caribe en Guatemala, generada durante el período de 1,960 al 2,002.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.1. Recopilar la información forestal generada por investigación durante el período de 1,960 al 2,002 sobre la Vertiente del Mar Caribe.

4.2.2. Organizar y sistematizar la información recolectada, elaborando una base de datos.

4.2.3. Analizar la información recolectada como medio para establecer los vacíos existentes en la investigación forestal, según los criterios de existencia, consistencia, pertinencia y representatividad.

5. METODOLOGÍA

5.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL

5.1.1 ESTRATEGIA DE RECOPIACIÓN

Se seleccionaron los sectores gubernamentales, no gubernamentales y académicos que tuvieran su campo de acción dirigido hacia el sector forestal y dentro de la Vertiente del Mar Caribe.

5.1.2 PROCEDIMIENTOS DE RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.1.2.1 Elaboración de Listados Base

Basándose en el listado de instituciones del estado, internacionales, académico y ONG's que operaban hasta el año 2002 (según el diccionario de ONGs registradas para Guatemala brindado por el INAB) se elaboró una boleta de registro con la siguiente información:

- a. Nombre de la institución.
- b. Campo de acción.
- c. Departamento.
- d. Municipio
- e. Dirección.
- f. Teléfonos
- g. Fax
- h. Correo electrónico.

5.1.2.2 Localización Geográfica de las Instituciones

Las instituciones seleccionadas en gabinete fueron ubicadas en el Mapa de cuencas de la República de Guatemala, para confirmar que el campo de acción fuera dentro de la Vertiente del Mar Caribe o que al menos lo abarcará. En este último aspecto es de hacer notar que muchas instituciones tenían un campo de acción con criterios diferentes al concepto de cuenca, como por ejemplo, el de municipio, departamento, región, etc; resultando así la presencia de varias cuencas que pertenecían a una misma vertiente o municipios que abarcaban dos o tres vertientes.

5.1.2.3 Coordinación con la Institución para la Autorización, Previo al Acceso al Banco de Datos y Biblioteca

Una vez seleccionadas las instituciones, se procedió de la siguiente manera:

- a. Elaboración de la carta de solicitud, avalada por el INAB en donde se exponía el motivo, la justificación, fecha planeada de visita y el compromiso de cooperación entre instituciones.
- b. Forma de entrega de la carta: personal, por fax, o por diálogo previo vía telefónica.
- c. Notificación de confirmación: vía escrita, oral o en algunos casos en el momento.
- d. Presentación y entrevista con las autoridades de la institución para solicitar su colaboración durante el proyecto.
- e. Exposición de la metodología a utilizar.
- f. Revisión de documentos de la investigación.

5.1.3 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.1.3.1 Boleta para la Recopilación de la Información

El instrumento que se utilizó como medio de obtener la información fue una boleta elaborada específicamente para tal fin. Los campos que contenía la boleta son los siguientes: (en el apéndice 4) se muestra la boleta utilizada)

- a. Institución que realizó la investigación
- b. Institución donde se encuentra la investigación
- c. Teléfono.
- d. Fecha de realización de la investigación o fecha de publicación.
- e. Título de la investigación forestal,
- f. Autor (es)
- g. Número de páginas
- h. Idioma de publicación
- i. Tipo de documento (es decir, tesis, consultoría, eps, informe técnico, entre otros)
- j. Resumen que incluía la siguiente información: objetivos, conclusiones, resultados y metodología.
- k. Vertiente
- l. Cuenca (s)
- m. Departamento (s)
- n. Municipio (s).

- o. Área
- p. Subárea
- q. Línea de investigación.

5.1.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- a. El campo de acción donde se desarrollaría la investigación debía ubicarse, desde el punto de vista geográfico en la Vertiente del Mar Caribe, o al menos contenerla.
- b. La investigación debía ser producto de investigación forestal o vinculada a ésta.
- c. La investigación debía ser desarrollada en base a los principios y etapas mínimas que exige el método científico (planteamiento del problema, justificación, objetivos, resultados, conclusiones y recomendaciones)

5.2 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL

Cada documento fue leído y analizado para poder emitir un criterio respecto al mismo. Las premisas que se consideraron en cada documento para la construcción del criterio fueron las siguientes:

5.2.1 PRIMERA ETAPA: RELACIÓN ENTRE LAS PARTES DE UN DOCUMENTO

Se anotaron las consideraciones necesarias con respecto a la relación existente entre cada una de las partes del documento, es decir título, marco referencial, hipótesis (los que poseían), objetivos, metodología, resultados y conclusiones. Dichas observaciones servirían para un juicio objetivo a la hora de aplicar los criterios de consistencia y pertinencia.

Esta etapa se llevó a cabo mediante la revisión de los siguientes elementos:

- a. Primero: El título. Éste debía expresar de manera clara y concisa la temática de estudio a investigar. Se consideró como la primera forma de selección.
- b. Segundo: La Temática. Esta proporcionó los primeros criterios para considerar el documento como información de carácter forestal en general, o como información candidata para ser una investigación forestal, en específico. Así mismo era insumo fundamental para elaborar el resumen.
- c. Tercero: Resumen. Este cumplía el papel de sintetizador de la información aportada por el documento revisado. Poseía notas, objetivos del estudio, cobertura geográfica, aspectos

metodológicos, resultados, conclusiones, entre otros. Basándose en éste, se corroboraba cualquier duda respecto a un documento en particular.

5.2.2 SEGUNDA ETAPA: RESUMEN DEL DOCUMENTO

El resumen tuvo como objeto transcribir la información más importante del documento en la base de datos; así como aportar información útil al usuario y a su servidor sobre el tema tratado. Dicha información abarcaba, por ejemplo, los objetivos que tenía, aspectos metodológicos de interés, los resultados que se obtuvieron y las conclusiones que se desprendieron del estudio.

5.2.3 TERCERA ETAPA: IDENTIFICACIÓN DE LA (S) CUENCA (S)

El objetivo primario de esta etapa fue asignarle la (s) cuenca (s) correspondiente (s) a cada estudio, para poder realizar los análisis dirigidos a la identificación de los vacíos de información, entre las relaciones de cuencas versus área/subárea, de las líneas de investigación del INAB.

Para esto, se tomó como base el marco referencial, identificando la (s) vertiente (s), cuenca (s), departamento (s) y municipio (s) a los que pertenecía cada documento. Para dicho proceso se auxilió de un Mapa temático de cuencas y de municipios.

5.2.4 CUARTA ETAPA: IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS Y SUBÁREAS DE INVESTIGACIÓN FORESTAL

Las líneas de investigación del INAB están contenidas en un sistema jerárquico, en donde el nivel más general es el del área de investigación, la cual contiene las Subáreas y éstas últimas a las líneas mencionadas.

Cada documento que fue considerado como una investigación forestal, contenía una temática sobre la que fue fundamentada, buscando darle explicación a una problemática determinada. Sobre la base de esto, se utilizó a manera de indicadores lógicos, los siguientes parámetros para ubicar a un documento en una línea de investigación.

- a. Título de la investigación.
- b. Objetivos de la investigación
- c. Resumen elaborado

Una vez asignado el documento a la línea de investigación, se procedió a situarlo en el nivel superior de subárea y finalmente al de área, siguiendo una secuencia similar a la explicada.

Las líneas de investigación, sus Subáreas y áreas de la investigación forestal elaboradas por el INAB, se describen en detalle en el marco conceptual del documento.

5.2.5 INGRESO EN LA BASE DE DATOS

Una vez organizada la información, se procedió a ingresarla en la base de datos WINISIS®/UNESCO para sistematizarla y disponerla al INAB, consultores y público en general. Una ilustración de la salida en WinIisis se aprecia en el apéndice 8.

La base de datos esta construida conforme los siguientes campos:

- a. Título
- b. Autor
- c. Resumen
- d. Área de Investigación del INAB.
- e. Subárea de investigación del INAB.
- f. Vertiente
- g. Cuenca.
- h. Departamento.
- i. Municipio
- j. Institución u organización generadora
- k. Institución recopiladora
- l. Fecha de realización
- m. Número de Paginas
- n. Tipo de documento
- o. Idioma

5.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PARA DETERMINAR LOS VACÍOS DE INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE

El objetivo de esta fase fue llegar a identificar los vacíos de información, sobre la base de la aplicación sistemática de cuatro criterios: existencia, consistencia, pertinencia y representatividad. Dichos criterios, al ser de aplicación sistemática, llevaron un proceso lógico de selección de manera consecutiva, siendo el orden de la siguiente manera: existencia, consistencia, pertinencia y representatividad. En otras palabras, quiere decir que una investigación que no cumpla con los requerimientos de un criterio, no puede continuar al siguiente y por lo tanto se transformará en un “vacío de información” en el nivel que no pudo superar. En la figura 7 se aprecia este proceso.

Cuando no existió ninguna información considerada como investigación forestal, en un área de investigación forestal del INAB, se optó por definir tal situación como un vacío absoluto de información. Por el contrario, si el vacío resulta en alguna parte del proceso entre la aplicación de un criterio y el siguiente, el vacío generado se le denominó vacío relativo.

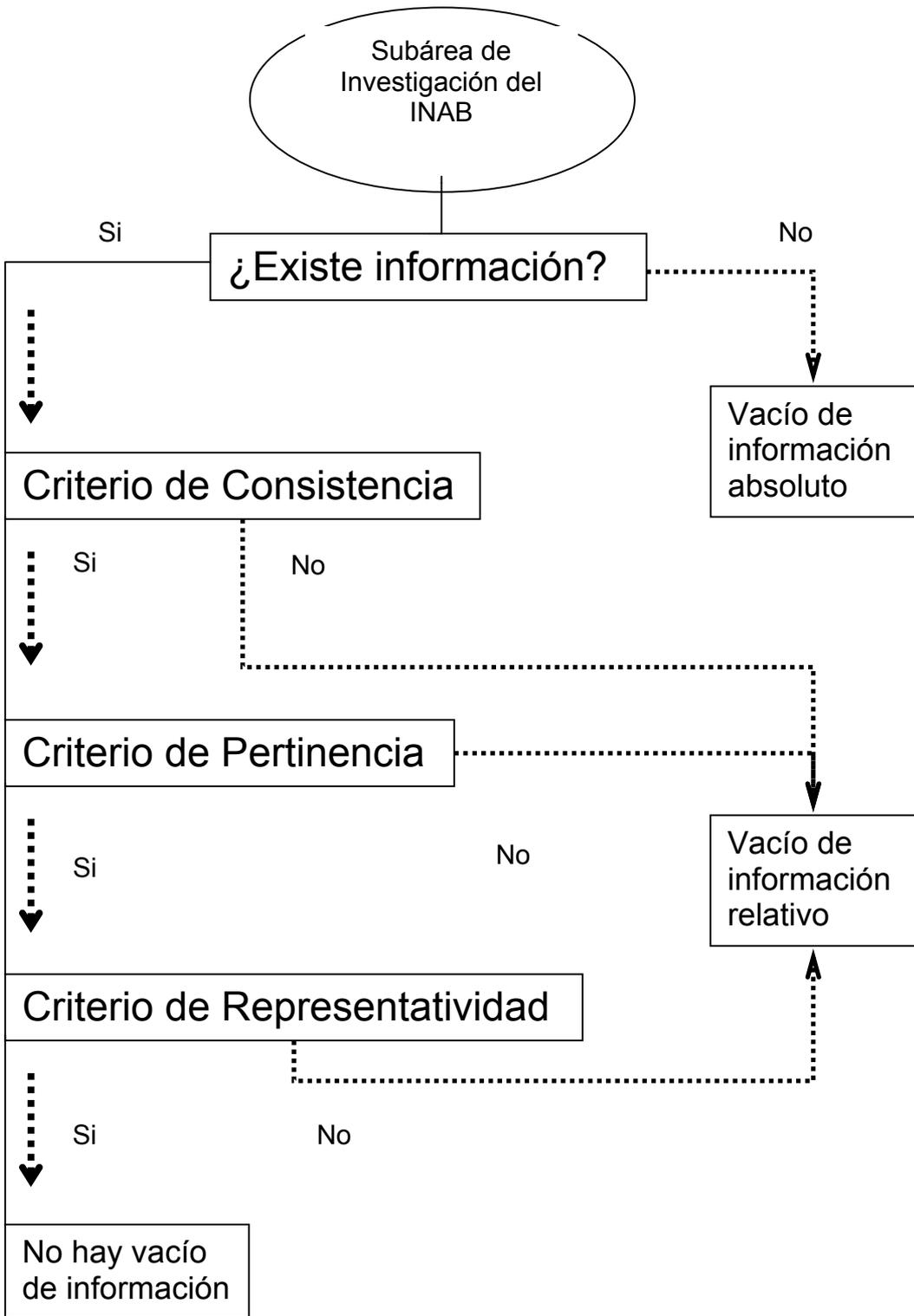


Figura 7: Algoritmo del análisis de la información generada por investigación forestal, sobre la Vertiente del Mar Caribe de la República de Guatemala, para determinar vacíos de información absolutos y relativos.

5.3.1 CRITERIOS Y SU APLICACIÓN

5.3.1.1 Criterio de Existencia

Consiste en determinar la presencia o ausencia de información generada por investigación forestal, en las áreas y subáreas de investigación propuestas por el INAB, sobre cada cuenca que compone la Vertiente del Mar Caribe.

Para ello, la mera existencia *per se* de un documento, es suficiente razón para concluir que existe información con relación a una subárea de investigación y una cuenca en especial.

Los vacíos de información forestal en este criterio fueron identificados con la construcción de una matriz de doble entrada, la cual establece un eje horizontal con las áreas y subáreas de investigación forestal del INAB y, en su eje vertical las cuencas de la Vertiente del Mar Caribe.

Un procedimiento similar se siguió con los demás criterios para identificar los demás vacíos de información.

5.3.1.2 Criterio de Consistencia

La aplicación de este criterio consistió en determinar si la metodología utilizada en cada investigación forestal, logró estudiar y abstraer los resultados u observaciones reales del fenómeno estudiado. En este aspecto, se partió del supuesto de que dicha metodología hizo posible llegar a emitir juicios verdaderos que explicasen las causas estudiadas.

Por esta razón, un documento fue considerado consistente, sí y sólo sí, mantenía una relación lógica y sistemática entre los postulados básicos del método científico (específicamente en el análisis de concordancia entre el título, objetivos, metodología, resultados y conclusiones).

5.4.1.3 Criterio de Pertinencia

La pertinencia como criterio juega un papel determinante en la identificación de vacíos de información. Dicho criterio se aplicó tomando como referencia el tema investigado (una consultoría, tesis, informes técnicos, entre otros) y como puntos para su análisis, la correlación que existió entre sus objetivos planteados y las conclusiones alcanzadas.

Como estos análisis fueron llevados a cabo en el marco de las áreas y subáreas de investigación forestal del INAB, significó, que al momento en que existió pertinencia para un documento dado, se establecía la permanencia de dicho documento en el área o subárea original en donde fue previamente clasificado.

Por el contrario, la falta de pertinencia de un documento, implicaría un vacío de información del área o subárea original y una posible re-clasificación de dicho documento en el área mas apropiada –si fuera posible-, o por el contrario una exclusión completa.

5.4.1.4 Criterio Representatividad

El criterio de representatividad tiene como función determinar si los aspectos estudiados en la investigación y las dimensiones de éstos, fueron los adecuados, desde el punto de vista de su capacidad para expresar la realidad del área de estudio y si son aplicables a ésta al nivel de cuenca.

Los aspectos estudiados se refieren, por ejemplo a aspectos silvícolas (tipos de cobertura forestal, por ejemplo), zonas de vida, tipos de suelos (gradientes, taxonomías, etc), políticas forestales, legislación forestal, entre otros. Dichos aspectos fueron considerados según la temática central del estudio, en el sentido de que el tema que se investigó podía o no considerarse característico de la cuenca que le correspondía.

En otras palabras, la representatividad se midió en función de cómo el estudio -dentro del marco de las líneas de investigación del INAB-, fue capaz de inferir, con relación a su temática, resultados y conclusiones hasta el nivel de la cuenca que lo contuvo. De lo contrario, para los propósitos de este trabajo de tesis, el no haber cumplido con esta condición hizo que algunos estudios no se consideraran como no representativos al nivel de cuenca.

6. RESULTADOS

6.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN FORESTAL GENERADA SOBRE LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE

La información relacionada con el sector forestal fue recopilada en instituciones públicas, privadas, ONGs y otras entidades, llegando a contabilizarse un total de 293 documentos revisados. De este universo, se seleccionaron e identificaron 132 como investigaciones forestales.

6.2 ORGANIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES FORESTALES

Los documentos definidos como investigaciones forestales se organizaron y sistematizaron sobre la base de los campos definidos en la metodología. Las investigaciones organizadas de esta manera fueron ingresadas a la base de datos (plataforma WIN ISIS) con la cual se encuentran disponibles al público en general.

En el cuadro 4 se muestra el listado de documentos de investigación forestal recopilados, incluyendo fecha de publicación, título y autores. De acuerdo con dicho cuadro, el documento con información forestal más antiguo correspondió al año 1977. En este sentido, a lo largo de la etapa de búsqueda y recopilación de la información, no se encontraron referencia de documentos anteriores al año 1977 que fueran considerados investigaciones forestales.

Cuadro 4: Documentos Recopilados de Investigaciones Forestales durante el Período 1960-2002, realizadas sobre la Vertiente del Mar Caribe.

No.	TITULO	AUTOR	Año Pub.
1	Estudio de transporte forestal en bosque de coníferas.	PNUD/FAO	1977
2	Estudio del transporte forestal en bosques de coníferas	Christiansen, P.	1977
3	Inventarios y Estudios Dendrométricos en Bosques de Coníferas.	Peters, R..	1977
4	Tablas de volumen para las especies coníferas de Guatemala.	Peters, Roland.	1977
5	Estudio de Reconocimiento de la Cuenca del Río Sauce y Área Anexa en el Estor, Izabal	Molina Urizar, Carlos Alberto	1979
6	Zonas de Vida de Baja Verapaz	De La Cruz S., Rene	1981
7	Análisis sobre la deforestación de la Ciudad de Guatemala y su área de influencia periodo 1954 - 1981.	Flohr Droege, Oscar Alberto.	1981
8	Comportamiento inicial del (<i>Pinus oocarpa</i> shiede), asociado con cultivos anuales.	Castaneda, Carlos Antonio Spiegeler	1981
9	Producción y conservación de semilla de tres especies de Pinus importantes en Guatemala (<i>Pinus oocarpa</i> Schiede, <i>Pinus maximinoi</i> H.E.Moore y <i>Pinus caribaea</i> variedad <i>hondurensis</i> Bar. y Golf.).	Ordonez Aguilar, William.	1981
10	Descripción de daños causados por el barrenador de <i>melíaceas</i> en el municipio de Panzós, Alta Verapaz	Bocel Rompich, Edwing H.	1982
11	Humedad de semillas forestales: Determinación mediante tablas de conversión basadas en el determinador Dole 400.	Aguilar Diaz, Braulio Antonio.	1982
12	Caracterización Preliminar de la Cuenca del Río Grande de Zacapa	Pineda Juarez, Edgar Estuardo	1983
13	Estudio sobre la roya agalladora: <i>Cronartium quercuum</i> f. sp. fusiforme en plantas de pino (<i>Pinus</i> spp.) en Guatemala.	Juarez Martinez, Matias Ricardo.	1983
14	Caracterización Cualitativa y Cuantitativa del Recurso Agua de la Cuenca del Río Grande Zacapa	Velasquez Mazariegos, Sergio	1984
15	Determinación de la calidad gravimétrica de carbón vegetal, producido a partir de diferentes especies forestales y en diferentes tipos de hornos	Corado Arteaga, Mauricio Ernesto	1984
16	Especies probadas en ensayos en la zona semiárida de Guatemala	Wotowiec, Pedro	1984
17	Estudio de la Erosión Hídrica en la Cuenca del Río Motagua	Azurdia Longo, Juan Antonio	1984
18	Caracterización tipológica preliminar de los Sistemas Agroforestales existentes en la cuenca del Río Polochic	Lopez Rodas, Juan Alberto	1985
19	Comportamiento de <i>Gliricidia sepium</i> en Barbechos de Tres Años en Gualán, Guatemala.	Martinez, Hector.	1985
20	Comportamiento de siete especies forestales con potencial para la producción de leña en San Pedro Ayampuc, Guatemala.	Martinez, Hector	1985
21	Comportamiento inicial de trece especies forestales para leña en la zona semiárida de Guatemala.	Aguilar, Saul	1985
22	Comportamiento de 25 especies forestales para la producción de leña en la zona muy seca de Guatemala.	Espinoza, Edgar Et Al.	1986
23	Estudio de crecimiento y rendimiento de <i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore, en Cobán, Alta Verapaz	Nuñez Saravia, Oscar Manuel	1986
24	Estudio de crecimiento y rendimiento de (<i>Pinus maximinoi</i> H. E. Moore) en Jalapa, departamento de Jalapa.	Escobar Sagastume, Alvaro Antonio.	1987
26	Estudio de crecimiento y rendimiento de <i>Pinus oocarpa</i> Schiede, en San José La Arada, Chiquimula	Villafuerte Villeda, Hugo Ronaldo	1987
27	Uso actual del recurso forestal de la subcuenca del Río Itzapa; Guatemala.	Aguilar Marroquin, Saul David.	1987

Continuación cuadro 4

No.	TITULO	AUTOR	Año Pub.
28	Análisis del comportamiento de ocho procedencias de <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Stend, en Morazán, El Progreso, Guatemala.	Espinoza, Edgar	1988
29	Anatomía y propiedades físicas de la madera de (<i>Calophyllum brasiliense</i>) Camb. in St. Hil., (<i>Vochysia hondurensis</i>) sprague y (<i>Symphonia globulifera</i> L.)	Casasola Diaz, Carlos René.	1988
30	Desarrollo rural sostenido: Reservas forestales de extracción en el norte del Petén en Guatemala.	Heinzman Robert Et Al	1988
31	Efectos de crecimiento y de los rasgos socio-económicos de la población sobre el uso y manejo de los recursos agua, suelo y bosque en el municipio de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez	Rodríguez Lara, Mario Rene	1988
32	El mercado para leña en Antigua, Guatemala.	CATIE	1988
33	Estudio de los Recursos Naturales Renovables de la Finca Nacional San José La Colonia, Cobán, Alta Verapaz.	Godinez, Sergio Miguel	1988
34	Estudios sobre el comportamiento y hospedantes del pino (<i>Cronartium spp</i>) en el municipio de San Juan Sacatepequez, del departamento de Guatemala.	Estrada Rodriguez, Jose Rodolfo.	1988
35	Consideraciones Metodológicas para la planificación del sistema de áreas protegidas del Petén.	Godoy Juan Carlos Et Al.	1989
36	Estudio Técnico. Evaluación y mejoras al sistema de procesamiento de resina en el municipio de Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz.	ICAITI	1989
37	Estudio técnico: La Reserva de la Biosfera Maya, Petén	CONAP	1989
38	Caracterización preliminar del Ramón (<i>brosimum alicastrum</i> Swartz) in situ en el bosque muy húmedo sub-tropical cálido de Petén, Guatemala.	Aragón Barrios Udine Rolando.	1990
39	Comportamiento de 3 variedades de <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam) De Wit, dos variedades de <i>Leucaena diversifolia</i> (Schlecht) Benth y <i>Eucalyptus Camaldulensis</i> Dehnh, plantados en El Progreso, Guatemala.	Martínez, Hector Et Al	1990
40	Descripción de las áreas propuestas para integrar el sistema de áreas protegidas de Peten.	Godoy Juan Carlos Et Al.	1990
41	Efectos del tratamiento al vacío en las propiedades físico-químicas de una especie de madera de Pino.	Castañeda Riveiro, Ari Ricardo	1990
42	La importancia económica y social de los subproductos y extraíbles del bosque en Guatemala.	Bran Byron	1990
43	Planificación del biotopo San Miguel y el área de influencia. San José, Peten.	Álvarez Gutiérrez Gricelda Lily.	1990
44	Análisis financiero de resinación en bosques de <i>Pinus oocarpa</i> , municipio Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz	Escobar Aguilar, Maynor Antonio	1991
45	Caracterización de Géneros de la familia <i>Arecaeae</i> en la aldea Nueva Jerusalem, Livingston, Izabal	Hernández Molina, Edwin Geovanni	1991
46	Caracterización del hábitat de xate, aldea Nueva Jerusalem, Livingston, Izabal.	Lopez Coculista, Saúl Osberto	1991
47	Descripción de sistemas agroforestales del municipio Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz	Urrutia Lemus, Ciriaco Antonio	1991
48	Diagnóstico y propuesta de administración de recursos naturales renovables en áreas protegidas de Petén.	CONAP	1991
49	Elaboración de una tabla de volumen para efectuar un inventario forestal en paraíso (<i>Melia azedurach</i> L.) en la finca San Miguel Río Abajo, Sanarate	Ajquejay Ola, Enrique	1991
50	Establecimiento de parcelas permanentes de prueba, para comparación en la dinámica del bosque en el espacio y en el tiempo.	Ramirez Zacarias, Manuel Enrique	1991

Continuación cuadro 4

No	TITULO	AUTOR	Año Pub.
51	Establecimiento del estudio de podas de formación en plantaciones industriales de <i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Cifuentes L_Pez, Obed Felipe	1991
52	Importancia socioeconómica de la explotación del chicle en el departamento de Petén.	Molinedo Pastrana Ana Del Carmen Et Al	1991
53	Levantamiento de un inventario forestal por conglomerados	Morales Balcarcel, Eber Maximiliano	1991
54	Situación actual del recurso bosque en la Finca El Tintero, en el municipio de El Jícaro, Depto El Progreso.	Villatoro Recinos, Fredy Adilio	1991
55	Clasificación de especies forestales del municipio El Chol Baja Verapaz	Acevedo Aguirre, Sergio Rafael	1992
56	Diagnóstico del Proceso extractivo del Xate (<i>Chamaedorea</i> spp) en la Reserva de la Biosfera Maya.	Solórzano Mendizábal, Axel Lionel.	1992
57	Estudio comparativo de productos químicos herbicidas en plantaciones de (<i>Gmelina arborea</i>) Roxb. finca "Santa Elisa" Livingston, Izabal	Cifuentes Barrientos, José Gilberto	1992
59	Estudio de producción de plantas de <i>Gmelina arborea</i> Roxb. en contenedores.	Hilton Guardado, Luis Francisco	1992
60	Presencia de Estructuras de Almacenamiento e Incidencia de la Roya Agalladora (<i>Cronartium</i> sp) en viveros de Pino (<i>Pinus</i> sp) en los departamentos de Guatemala, Baja Verapaz, Zacapa, El Progreso, Jalapa, Sacatepéquez, Chimaltenango y Huehuetenango	González Coronado, Ángel José Ramón	1992
61	Análisis del índice de crecimiento de rodales artificiales de <i>Pinus maximinoi</i> H. E. Moore, en dos sitios de Alta Verapaz y diferentes edades.	García Prado, Darwin Edgardo.	1993
62	Análisis económico e institucional de proyectos agroforestales en Guatemala.	CARE	1993
63	Aplicación y comparación de los métodos de resinación tradicional y Alemán con y sin estimulante en la Finca el Amatillo Municipio de El Chol, Baja Verapaz	López Y López, Eusebio	1993
64	Caracterización del estado actual y alternativas para el manejo adecuado de los Recursos Naturales Renovables de la microcuenca del Río Los Cubos, en el municipio de Palencia, departamento de Guatemala.	Balan Tun, Jorge	1993
65	Caracterización, Diagnóstico y Propuesta del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Las Escobas, Santo Tomas de Castilla, Puerto Barrios, Izabal.	Fión Morales, José Antonio	1993
66	Diagnóstico y estrategia agroforestal para la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Maya.	Palma, Edgar	1993
68	El proceso de obtención de la madera de pino como materia prima y sus diferentes usos en la industria.	Rosales Tahay, Augusto Nicolás	1993
69	Evaluación ecológica rápida de la Reserva de la Biosfera "Sierra de las Minas"	Méndez, Claudio Et Al	1993
70	Sistemas de producción sostenible para Baja Verapaz	Krug, Irmela	1993
71	Caracterización de las comunidades de almendro de cerro (<i>Bucida macroslachya</i> Standl.) en la zona semiárida de Zacapa y El Progreso	Tenas Martínez, Edwin Geovani	1994
72	Estudios de costos de establecimiento de un aserradero portátil de sierra circular. Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz	Valencia Perez, Eward Ivan	1994
73	Evaluación del método pica de corteza con aplicación de tres concentraciones de ácido sulfúrico líquido y pasta en la resinación de <i>Pinus oocarpa</i> Schiede en el municipio de Santa Cruz El Chol, B.V.	Sandoval De León, Eric Gonzalo	1994
74	Informe final: Consulta comunal para planes maestros de las áreas protegidas en el sur de Petén.	Cruz Altan, José Luis. Et Al	1994
75	Manejo Silvicultural de un bosque artificial de <i>Pinus tenuifolia</i> (Benth) y <i>Cupressus lucitanica</i> Miller de 2 años de edad	Acevedo Ayala, Gerson Samuel	1994

Continuación cuadro 4

No.	TITULO	AUTOR	Año Pub.
76	<i>Programatic Environmental Assessment for Natural Forest Management Concessions for the Maya Biosphere Reserve Peten, Guatemala.</i>	Kernan, Bruce Et Al.	1994
77	Responsabilidad jurídica del Estado en materia prima de protección forestal	Quiñones Donis, Gorety Emperatriz	1994
78	Situación general de la Caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>) en el Petén.	PROPETEN	1994
79	Análisis de la exportación de madera aserrada rústica de tres especies de importancia económica en Guatemala, situación actual y perspectivas.	García Esquivel, Javier.	1995
80	Caracterización de los sistemas agroforestales existentes en el área de la aldea de Simajhuleu, San Juan Comalapa	Villatoro Pérez, Pedro	1995
81	Comparación de 3 tipos de densidades en el manejo de la regeneración natural de un bosque de pino (<i>Pinus oocarpa</i> Shiede) en la Aldea El Volcán, Camotán, Chiquimula.	Salazar Arana, Mario René	1995
82	Comparación y caracterización preliminar de 3 etapas sucesionales de bosque secundario, en la Reserva de la Biosfera Maya.	Orantes Thomas, Ana Patricia.	1995
83	Determinación del porcentaje de prendimiento, morfometría y características fitosanitarias de diez especies reforestadas en la finca Alejandra (Anexo Reforesta S.A).	López Westendorff, Luis Mauricio	1995
84	El árbol de Paraíso (<i>Melia azederach</i> L.) usos potenciales en la región de Pila Escondida, Sanarate, El Progreso	Solis Lopez, Ronald Ottoniel	1995
85	<i>Forest Monitoring and Satellite Change Detection Analysis of the Maya Biosphere Reserve.</i>	Sader, Steven A.	1995
86	Índices de sitio para (<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.) en los departamentos de Chimaltenango y Sololá.	Escobedo López, Mario Arturo.	1995
87	Índices de sitio y desarrollo de un modelo preliminar de rendimiento para <i>Pinus oocarpa</i> Schiede en las fincas Santa Rosalía, Gualán, Zacapa y Salamá I, Salamá, Baja Verapaz.	Itzep Manuel, Alfredo	1995
88	Agricultura y bosque en Guatemala. Estudio de caso en Petén y Sierra de Las Minas.	Valenzuela De Pisano Ileana.	1996
89	Definición y Análisis del marco legal para concesiones de productos forestales no maderables en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén Guatemala	Colom De Morán, Elisa	1996
90	Demanda del recurso suelo y productos leñosos del bosque del Área de Protección Especial, Cerro San Gil, Santo Tomás de Castilla, Puerto Barrios, Izabal	Robledo Hernández, José Adiel	1996
91	Establecimiento de parcelas e inicio de inventario forestal continuo de pino (<i>Pinus caribaea</i> Morelet). Proyecto Sospelja I, finca Sospelja; Municipio de Chahal, Alta Verapaz	Quiñonez Silvestre, Sebastián	1996
92	Manual de los árboles de Tikal.	Lanza Rosado, Felipe.	1996
93	Un análisis del valor del Bosque Nuboso en la protección de cuencas.	Brown, Marcia B. Et Al	1996
94	Estudio del plan maestro de manejo forestal en Baja Verapaz, Guatemala.	JICA/MAGA	1997
95	Impacto de diferentes sistemas de producción en la biodiversidad de las zonas semiáridas de Guatemala.	USAC	1997
96	Informe final de la Consultoría "Costos de Manejo de Bosques Naturales de Coníferas, Región de Las Verapaces"	León, Eberto de	1997
97	Leyes forestales que podrían afectar la implementación de sistemas café-maderables y el cultivo de cabe orgánico.	Galloway, Glenn Et Al.	1997
98	Resultados de 10 Años de Investigación Silvicultural del Proyecto Madeleña en Guatemala.	Ugalde Arias, Luis A..	1997
99	Determinación de la calidad de sitio para <i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore y <i>Pinus oocarpa</i> Schiede, en el municipio de Tactic, Alta Verapaz.	García Macz, Gustavo Adolfo.	1998

Continuación cuadro 4

No.	TITULO	AUTOR	Año Pub.
100	Distribución del volumen por producto para <i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore, en los departamentos de Alta y Baja Verapaz	Girón Hernández, Jorge Luis	1998
101	Efectos del crecimiento y de los rasgos socio-económicos de la población sobre el uso y manejo de los recursos agua, suelo y bosque en el municipio de Santiago Sacatepéquez, Sacatepéquez.	Rodríguez Lara, Mario René	1998
102	Evaluación de diferentes formas y tamaños de parcelas de muestreo para inventarios en plantaciones de <i>Cupressus lusitanica</i> Miller, en Usumatlán, Zacapa y <i>Gmelina arborea</i> Roxb, en los Amates, Izabal	Palacios López, Elvidio Rosibel	1998
103	Propiedades seleccionadas de 52 especies de madera del departamento del Petén, Guatemala.	Kukachka Et Al	1998
104	Rendimiento de semilla de cuatro especies de coníferas y requerimiento de mano de obra en su procesamiento en Guatemala	Ruano Chamalé, Guillermo Alejandro	1998
105	<i>Review of forest management in co-operatives and community concessions in the</i> Peten, Guatemala.	Parker, Tracy Et Al.	1998
106	Selección de especies maderables promisorias y determinación del potencial del recurso forestal en Petén.	Förster, René	1998
107	<i>A clasifcation and ordination of the tree community of Tikal National Park</i> , Peten, Guatemala.	Schulze Mark D	1999
108	Caracterización de las comunidades vegetales asociadas a las familias LOPHORIACEAE, DICKSONIACEAE y CYATHEACEAE, en el bosque nublado de la microcuenca Río El Naranjo, en la Sierra de las Minas.	Vargas Ponce, Jorge Mario	1999
109	Caracterización y uso de la semilla de Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>).	Asenjo Cabral, Del Carmen.	1999
110	Diagnóstico de las poblaciones naturales de pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> R.) en Guatemala y estrategia para su conservación.	CONAP/INAB	1999
111	Distribución y usos de la palma de escoba (<i>Sabal guatemalensis</i> Beccari) en el Municipio de Guastatoya, El Progreso.	Ortiz Paiz, Henry Stuardo	1999
112	Estudio anatómico y morfológico de la semilla de Pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Redher), Guatemala.	Gómez Gálvez, Belarmino Abenamar	1999
113	Estudio florístico de la comunidad del cipresillo (<i>Taxus globosa</i> Schlecht), en los cerros Pinalon, Guaxabaja y Muluja en la Sierra de las Minas	Rosito Monzón, Juan Carlos	1999
114	Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies del genero <i>Pinus</i> en la microcuenca del Río colorado, Río Hondo, Zacapa	Medinilla Sánchez, Oscar Ernesto	1999
115	Evaluación inicial del efecto de tres intensidades de raleo y tres de poda en el crecimiento de una población de <i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>hondurensis</i> , Livingston, Izabal.	Alfaro Argueta, Mario Rene	1999
116	Importancia de las bases para la emisión de una ley que regule el turismo ecológico.	Alvarado Castellanos, Zulma Judith	1999
117	Medición de incendios forestales en los departamentos de Sololá, Quiché, Baja Verapaz, y Chiquimula.	Donis Y Donis, Efrain.	1999
118	Análisis de género para el estudio de la participación comunitaria en las actividades agroforestales, de la Aldea el Chaparroncito, Municipio de Ipala, Departamento de Chiquimula.	Romero Monroy, Mynor Danilo	2000
119	Estudio de la estructura, composición y características de producción del Sistema Agroforestal de Cardamomo (<i>Elettaria cardamomun</i> Maton) en la comunidad de Rickja Pomptila, Cobán, Alta Verapaz	Ruiz Valle, Luis Alberto	2000
120	Evaluación de dos hormonas para el enraizamiento de explantes de Pinabete (<i>Abies guatemalensis</i> Rehder) producidos mediante técnicas <i>in vitro</i> , Guatemala.	González Morales, Luis Alfonso	2000
121	Evaluación de rendimientos y costos de aserrío de tres especies maderables en la unidad de manejo Río Chanchich, Reserva de Biosfera Maya, Petén, Guatemala.	Martinez Gomez, Willsson Adiel.	2000
122	Nuevas perspectivas de desarrollo sostenible en Petén.	FLACSO/CONAP	2000

Continuación cuadro 4

No.	TITULO	AUTOR	Año Pub.
123	Caracterización a nivel de semidetalle de los Recursos Naturales Renovables del área silvestre de la Universidad Rafael Landívar.	Molina Castillo, José Ramiro	2001
124	Estudio florístico de las comunidades vegetales de la Península de Manabique, Izabal	Paiz Merino, Yves Constantino	2001
125	Evaluación de cuatro sistemas de pica en la producción de látex de dos clones de hule (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell), en la estación de fomento agrícola navajoa, municipio de Morales, Izabal	Norales Lewis, Romaldo Isaac	2001
126	Evaluación de la germinación de siete especies forestales en los ambientes de laboratorio y campo, en las localidades de Guatemala (Guatemala), San Jerónimo (Baja Verapaz) y Cobán (Alta Verapaz).	Morales Cifuentes, Juan Carlos	2001
127	Evaluación del área de recarga hídrica en la aldea Chujuyub municipio de Santa Cruz del Quiche.	Morales García, Arturo David.	2001
128	Generación de tabla de volumen para liquidambar (<i>Liquidambar styraciflua</i> L.) en los municipios de Santa Cruz Verapaz, San Juan Chamelco y Cobán, Alta Verapaz.	Córdova Méndez, José Javier	2001
129	Valoración y manejo de la biodiversidad, Implementación de las estrategias de protección de la naturaleza en el marco de la convención sobre la diversidad biológica.	Birner, Regina et al.	2001
130	Control del escarabajo barrenador (Familia <i>Platypodidae</i>) en madera aserrada del palo de sangre (<i>Virola Koschnyi</i> Warb), en el municipio de Morales, departamento de Izabal.	Guevara Pineda, Oscar Javier	2002
131	Determinación de la tasa de cruzamiento con marcadores bioquímicos (Isoenzimas) en una población de zapote silvestre (<i>Pouteria sapota</i> (Jacq) Moore Stearm) en el Cerro San Gil, Izabal.	Montes Osorio, Luis Rodolfo	2002
132	Informe del estudio de factibilidad de una cooperativa de productores forestales en las Verapaces.	APIFOVE/AFEDES/ASILMA/PROYECTO ALA/GTZ/PAFG/INAB/FEDECOVERA	2002

6.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CONSIDERADA COMO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL

6.2.1 CRITERIO DE EXISTENCIA

Todos los documentos analizados en este criterio son considerados como investigaciones forestales. En este sentido, la cantidad de investigaciones forestales, según la ubicación geográfica (una o varias cuencas) y la subárea de investigación forestal (una o más) a las que pertenecen se representan en el apéndice 5. Se contabilizó una cantidad de información para la Vertiente del Mar Caribe de 132 documentos, distribuidos en las diferentes áreas de investigación forestal.

Muchos de los 132 documentos abarcaban dentro de su campo de acción varias cuencas hidrográficas que en ocasiones podían ser clasificados en más de un área y/o subárea de investigación forestal, dependiendo de las diferentes temáticas que cubriera. Así pues, la figura 7 muestra que la cantidad total neta de documentos es de 302, distribuidos por cuenca hidrográfica de la siguiente manera.

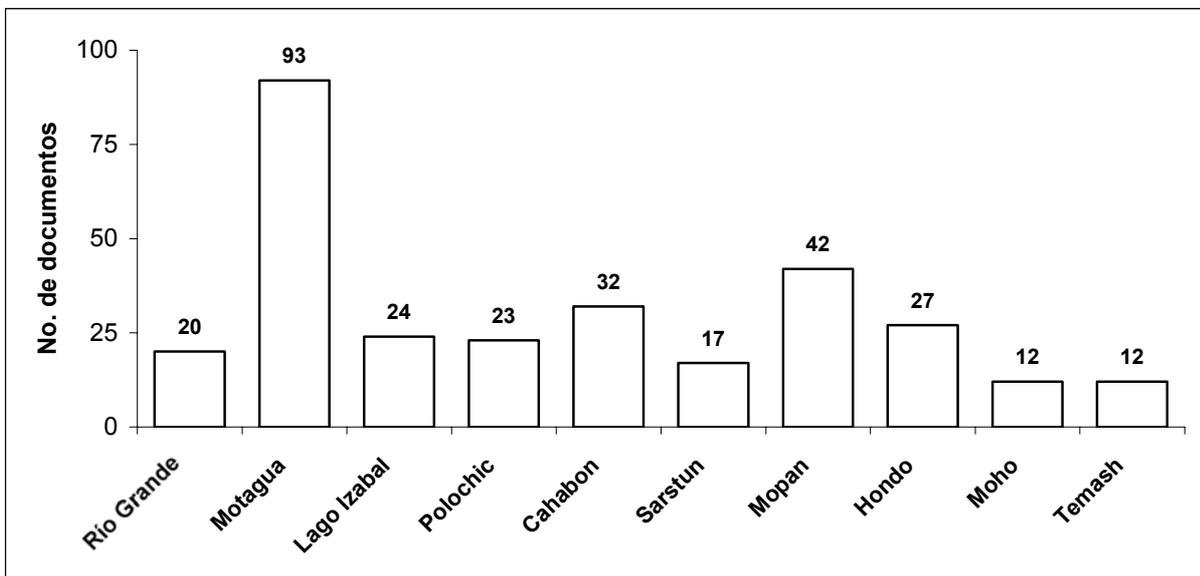


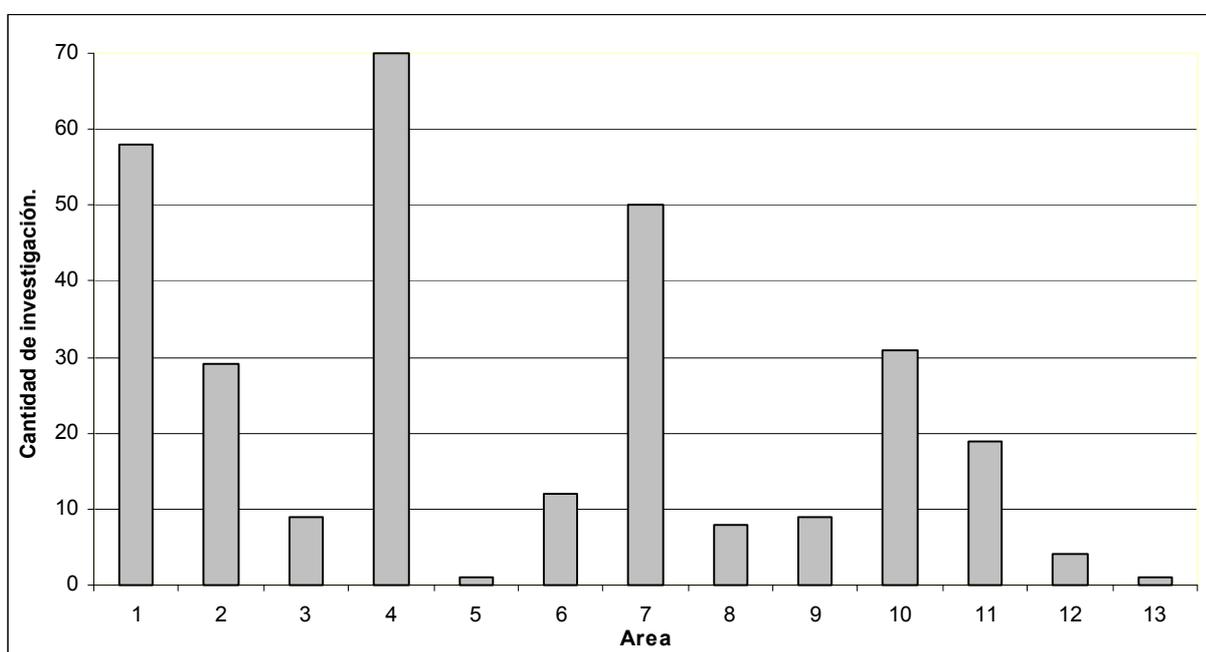
Figura 8: Cantidad de documentos generados por investigación forestal en cada cuenca hidrográfica sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002.

De acuerdo con la figura 8, la distribución de la información forestal, generada por investigación es dispersa y aleatoria. Así pues, se observa que la mayor parte de las investigaciones están concentradas en las cuencas de los ríos Motagua, Mopán y Cahabón.

De manera más concreta, la figura 9 muestra que las áreas de investigación con mayor concentración de documentos son las siguientes:

- a. Área Industrialización y Comercialización Forestal 70 documentos
- b. Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales 58 documentos
- c. Área Manejo de Áreas Protegidas 50 documentos

La figura 9 muestra además, que al nivel de área, no existe ninguna ausencia de información forestal, por lo que no existen vacíos absolutos de información. Sin embargo, al nivel de subárea sí existe ausencia de información, por lo que existe, entonces, vacíos de información absolutos, tal como lo muestran la figura 10 y el cuadro 5



Leyenda: 1. Manejo y silvicultura de bosques naturales, 2. Manejo y silvicultura de plantaciones, 3. Tecnología de producción de plantas, 4. Industrialización y comercialización forestal, 5. Mejoramiento genético y conservación forestal, 6. Manejo y conservación de suelos y agua, 7. Manejo de áreas protegidas, 8. Valorización económico financiera, 9. Sistemas agroforestales, 10. Política forestal, 11. Legislación forestal, 12. Sistemas de información geográfica y 13. Extensión y transferencia forestal

Figura 9: Cantidad investigación forestal generada en la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002 por área de investigación del INAB.

Los vacíos absolutos de información forestal se localizan en las subáreas siguientes: Políticas de Promoción, Políticas Regulatorias, Otras Políticas y en la Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96. Estas subáreas se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5: Vacíos de Información Forestal para la Vertiente del Mar Caribe, durante los períodos 1960-2002 por Subárea de investigación del INAB.

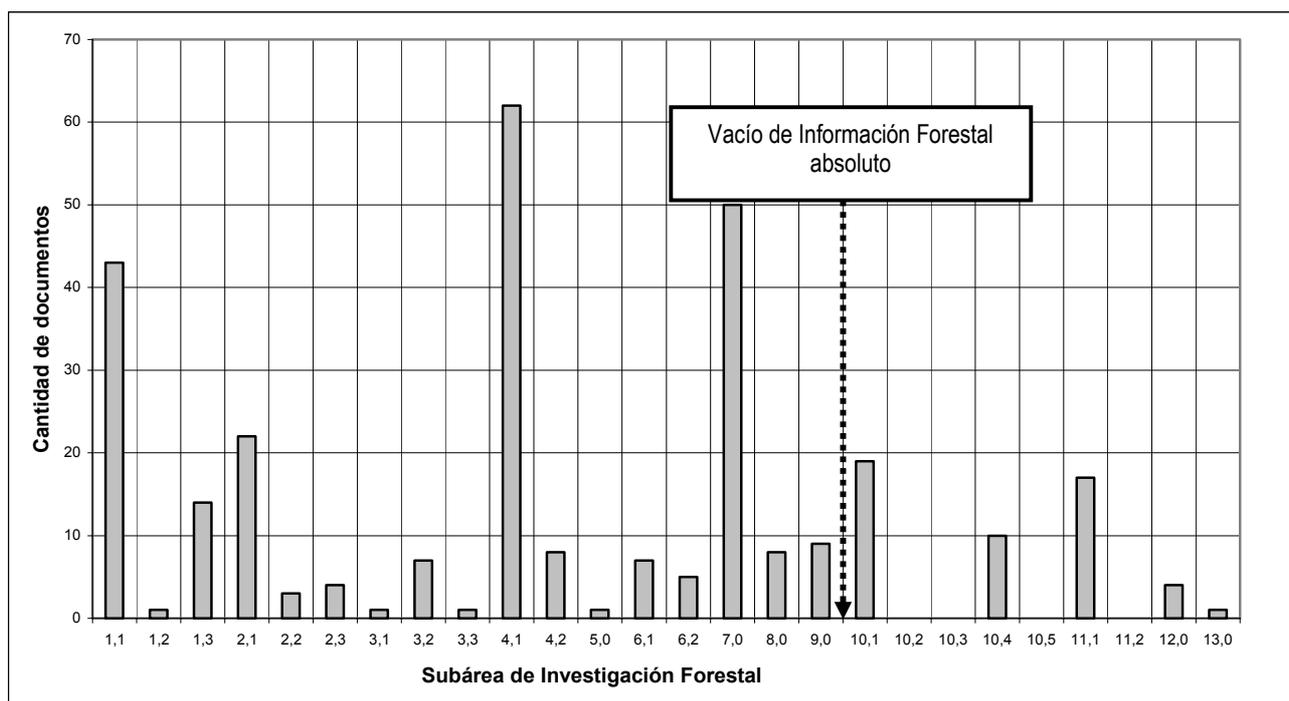
Área de Investigación Forestal	Subárea de Investigación Forestal	Código
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2

Las subáreas con vacío de información representan el 15% del total de subáreas de investigación forestal del INAB. Sin embargo, la cantidad total de registros (en la figura 10) en las subáreas con algo de información en realidad es insuficiente, debido sencillamente a las proporciones que a continuación se detallan:

- Dieciocho (contando las 4 con vacío) de las 26 subáreas son menores a 10 registros de información, lo que equivale a un 69 por ciento de déficit.
- Cinco de las 26 subáreas son menores a 25 registros de información, lo que equivale a un 19 por ciento.
- Solamente 3 de las 26 subáreas presentan registros mayores de 25, lo que equivale a tener un 12 por ciento de mayor diversidad² en la información para la vertiente.

A pesar de que sí se identificaron vacíos de información a nivel de subárea, la tendencia en la dispersión de la información registrada se mantuvo también a este nivel, tal como lo muestra la figura 10.

² El término diversidad, para fines del presente trabajo, se entiende como las posibles áreas y subáreas de investigación que un documento puede abarcar. Así pues, un documento puede haber desarrollado su investigación en áreas como el manejo y silvicultura de bosques naturales y, por otra parte en la industrialización y comercialización forestal. De manera análoga, se da el caso para las subáreas de investigación.



Referencia: 1.1 Evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales, 1.2 Tratamientos silviculturales, 1.3 Protección de bosques naturales, 2.1 Establecimiento y evaluación de masas forestales para producción, 2.2 Tratamientos silviculturales, 2.3 Protección de plantaciones forestales, 3.1 Técnicas de producción de plantas en vivero, 3.2 Tecnología de semillas forestales, 3.3 Biotecnología, 4.1 Aprovechamiento y transformación forestal, 4.2 Mercadeo y comercialización forestal, 5.1 Mejoramiento genético y conservación forestal, 6.1 Suelo, 6.2 Agua, 7.1 Aspectos ecológicos, 8.1 Valorización económico financiera, 9.1 Sistemas agroforestales, 10.1 Planeación de políticas, 10.2 Políticas de promoción, 10.3 Políticas regulatorias, 10.4 Aspectos económico-financieros e impositivos, 10.5 Otras políticas, 11.1 Aspectos generales, 11.2 Ley forestal, dec. Leg. 101-96, 12.1 Sistemas de información geográfica y 13.1 Extensión y transferencia forestal.

N.A Cabe hacer mención de que un documento (o estudio) aporta, no solamente información a una cuenca y subárea específica, sin que, además, dicho estudio puede contribuir con información a más de una cuenca y más de un área o subárea de investigación forestal. En este sentido, es conveniente expresar la “Cantidad de documentos” como la medida de la Cantidad de registros que existe –ahora si- de manera puntual por cuenca y subárea de investigación forestal.

Figura 10: Cantidad de documentos y vacíos de información forestal, existentes en la Investigación Forestal, generada por investigación forestal, sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002 a nivel de subárea de investigación del INAB.

6.21.1 Cuencas por Áreas de Investigación Forestal

A. Cuenca Río Motagua

Existe una importante desigualdad en torno a las cuencas en donde se han realizado investigaciones forestales (como se puede ver en la figura 8), en donde la mayor concentración se puede observar en la Cuenca del Río Motagua. Esta abarca el 31% de la investigación realizada en la Vertiente del Mar Caribe, lo cual tiene una importante relación, fundamentalmente, a que es

la cuenca con mayor extensión geográfica (ver marco referencial), y de cobertura forestal³ (902,472.9 ha) de las 10 cuencas, asimismo por poseer una gran cantidad de tipos de suelos, gradientes altitudinales, centros poblados, industrias y climas.

La información acerca investigación forestal disponible para esta cuenca proviene fundamentalmente de la silvicultura de bosques naturales y de las plantaciones, específicamente en la evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales y del establecimiento y evaluación de las mismas. Sin embargo, la mayor investigación se ha enfocada en lo concerniente al aprovechamiento y transformación forestal.

A nivel de vacíos de información absolutos es preocupante ver que casi el 40% de la cuenca carece de investigación forestal. El cuadro 6 muestra estas subáreas.

Cuadro 6: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Motagua.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Tratamientos Silviculturales	2.2
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de producción de plantas en vivero	3.1
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

B. Cuenca Río Mopán

La Cuenca del Río Mopán representa un importante foco de investigaciones forestales, debido principalmente a que se encuentra localizada en el departamento de Petén, e incluyendo dentro de su territorio gran parte de la Reserva de la Biosfera Maya. Basándose en esto, es correcto pensar que sea la segunda cuenca con mayor información de carácter forestal. Concretamente, dicha cuenca contiene el 14 por ciento del total de la información generada para la vertiente.

³ El término cobertura forestal incluye: Asoc. Bosque Secundario/Arbustal, Asoc. Coníferas-Cultivos, Asoc. Latifoliadas-Cultivos, Asoc. Mixto-Cultivos, Bosque de Coníferas, Bosque de Latifoliadas, Bosque Mixto y Bosque Secundario/Arbustal.

Por su ubicación, las mayores actividades que se dan en esta cuenca son las de manejo de áreas protegidas, así como del manejo y silvicultura de bosques naturales (latifoliadas en su mayoría). Estas dos actividades, entre otros factores traen como consecuencia que la segunda actividad más importante sea la de industrialización y comercialización forestal. En ese sentido, el 70% de la cobertura de dicha cuenca es forestal y específicamente el 64.5 de ésta está compuesta por bosques de latifoliadas.

Los vacíos de información forestal a nivel de subárea para la cuenca se describen en el cuadro 7.

Cuadro 7: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Mopán.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales.	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para la Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de producción de plantas en vivero	3.1
	Tecnología de semillas forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiero Forestal		8
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, dec. Leg. 101-96	11.2
Extensión y Transferencia Forestal		13

A manera de un análisis preliminar en esta cuenca, es preocupante observar la falta de investigación en lo concerniente a la protección de bosques naturales, ya que si se compara esta subárea con la investigación en la subárea de aprovechamiento y transformación forestal, existe un sesgo preocupante. Este sesgo debería ser menor, o en la mejor de los casos no existir, debido principalmente a granparte de esta área la ocupa la Reserva de la Biosfera Maya y las concesiones forestales certificadas.

C. Cuenca Río Cahabón

La tercera cuenca con mayor información forestal es la del Río Cahabón (11% de la información total de la vertiente). La mayor parte de esta información proviene de la silvicultura en bosques naturales, así como del manejo de sus áreas protegidas. Por su riqueza forestal (67.25% de su cobertura) se ha desarrollado mucha investigación en torno a la subárea de aprovechamiento y transformación forestal.

Esta cuenca presenta una situación similar a la cuenca del Río Mopán, en el sentido de que existe mucho desarrollo de investigación para el sector industrial y comercial, pero escasa en el sentido de la conservación del recurso forestal, llegando a una proporción de 5 a 1.

Los vacíos de información forestal a nivel de subárea para la cuenca se describen en el cuadro 8.

Cuadro 8: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Cahabón.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de producción de plantas en vivero	3.1
	Biotecnología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Agua	6.2
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
Legislación Forestal	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
	Ley Forestal, dec. Leg. 101-96	11.2
Extensión y Transferencia Forestal		13

D. Cuenca: Río Hondo

Esta cuenca posee una cobertura forestal del 99%. Presenta una alta cantidad de investigaciones forestales enfocadas al manejo de las áreas protegidas. Seguido en cantidad de información, se encuentra el aprovechamiento y transformación forestal. Estas dos subáreas de investigación van relacionadas, en función de la alta cobertura forestal que presenta esta cuenca y de su localización geográfica, que le hace parte de la Reserva de la Biosfera Maya, así como de la existencia de concesiones forestales.

También es importante mencionar que mucha de la cobertura forestal está dominada por bajos o humedales, los cuales son sitios RAMSAR⁴ y esto implica, no sólo que se manejen como áreas protegidas, sino que se deben proteger sus bosques⁵. Con esto se quiere decir que debería existir investigación en esta última subárea, cosa que no se pudo verificar (y en las demás cuencas que abarcan la RBM el comportamiento es similar).

Cuadro 9: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertientedel Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Hondo.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelos	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

E. Cuenca: Lago Izabal-Río Dulce

La cuenca del Lago Izabal o Río Dulce ocupa el quinto lugar en cantidad de información. Al igual que las demás, la investigación generada se ha centrado fundamentalmente en el manejo y

⁴ RAMSAR: Convención relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas. La convención sobre los humedales define éstos como: "Las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstos de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea no exceda de seis metros".

⁵ El monitoreo y evaluación para el manejo de las áreas protegidas se realiza mediante la "Estrategia de Monitoreo y Evaluación" que lleva a cabo el SIGAP (Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas). Según dicha estrategia, el correcto manejo de un área protegida abarca cinco ámbitos interrelacionados: social, económico-financiero, político-legal, administrativo y recursos naturales-culturales. En base a la aplicación de esta estrategia, la mayoría de las áreas protegidas del Petén no presentan un manejo *satisfactorio*, por lo que, aunque se haya hecho investigación en esta área de manejo, no implica que se haya hecho en el área de protección de bosques naturales explícitamente. Sin embargo, cabe destacar que el manejo realizado por las concesiones forestales certificadas sí ha reducido el componente de incendios forestales, plagas, depredación, etc. de una manera considerable.

silvicultura de bosques naturales, específicamente en lo relacionado con la evaluación cuantitativa y cualitativa de masas forestales.

Río Dulce ocupa un lugar importante a nivel áreas protegidas. Existe una gran concentración de éstas y es imprescindible considerar esta situación en cualquier planificación a largo plazo del área. En esta cuenca se localizan importantes áreas protegidas como Río Dulce, Chocón Machacas, Bocas del Polochic (aunque en su mayoría abarca la cuenca del río Polochic), Área de Protección Especial Punta de Manabique, Cerro San Gil, Sierra de las Minas, Sierra de Santa Cruz, entre otras, que son importantes a nivel nacional e internacional, por ser muchas de ellas, centros de convergencia de especies migratorias, sitios RAMSAR, bancos de germoplasma de especies preciosas (como la Caoba). Además, existe problemas con la tenencia de la tierra y las invasiones, por lo que el recurso forestal (incluyendo el mangle) está en peligro por éstas últimas, así como por las depredaciones y por la agricultura migratoria. Ante esta situación, la cuenca presenta poca cantidad de información forestal dentro de las líneas de investigación del INAB.

El cuadro 10 muestra los vacíos absolutos de información para la cuenca

Cuadro 10: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca de río Dulce.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Tecnología de Producción de Plantas	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

F. Cuenca: Río Polochic

La investigación que más se ha realizado en la cuenca del Río Polochic corresponde a la subárea de aprovechamiento y transformación forestal. Posee además, un poco de información

relacionada con el manejo de áreas protegidas, lo cual se debe principalmente a que incluye dentro de ésta, parte de la Reserva de la Biosfera Sierra de la Minas, del Biotopo Protegida Mario Dari (Quetzal) y parte del Refugio Silvestre Bocas del Polochic, en donde muchas entidades nacionales e internacionales han efectuado investigación en diversos campos de los recursos naturales y ecológicos de flora y fauna. Al tener un importante porcentaje de la cobertura dominado por bosques de latifoliadas, es de esperar que la mayoría de las investigaciones hayan sido orientadas a la extracción e industrialización de este recurso. Sin embargo, y a pesar de que existe algún manejo de las áreas protegidas, la protección al bosque natural no ha presentado un aumento significativo, en comparación a las amenazas que trae la agricultura migratoria y la extracción forestal ilícita y sin planes de manejo integrales.

Se presentan los vacíos de información absolutos para la cuenca en el cuadro 11.

Cuadro 11: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Polochic.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Tratamientos Silviculturales	2.2
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

G. Cuenca: Río Grande De Zacapa

Esta cuenca presenta el 54.79% de su uso total en agricultura limpia anual, en contraste con el 22.10% de cobertura para el matorral y el 12% para las confieras. La mayoría de la cobertura forestal es de asocio mixto y cultivos.

Con la información anterior, se puede hacer una relación entre dicha situación y la cantidad de información pertinente a las líneas de investigación forestal que se encontraron en la cuenca. Dicha información no supera en un número de 20 contando todas las subáreas de investigación juntas. Aun así, la subárea que más presentó información fue la de aprovechamiento y transformación forestal.

Actualmente, se han dado iniciativas para declarar algunas zonas de la parte seca de esta cuenca en áreas protegidas, como medio para reducir la depredación de flora (como *Tillandsia* sp.) y fauna (*Heloderma* sp.), así como de otras especies forestales como el guayacán. (CONAP)

La identificación de los vacíos de información absolutos se muestra en el cuadro 12

Cuadro 12: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Grande de Zacapa.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Extensión y Transferencia Forestal		13

G. Cuenca: Río Sarstún

La cuenca del Río Sarstún muestra un consolidado de 17 fuentes de información sobre investigación forestal. Es la antepenúltima cuenca con menos información de las diez, a pesar de contar con un 42% de cobertura forestal por latifoliadas y con presencia de humedales. Aún así, las mayores actividades investigativas se han realizado en las áreas de industrialización y comercialización forestal, y en el manejo y silvicultura de bosque naturales. A pesar de que existe un área protegida en esta cuenca (pendiente de declaración oficial el Área de Protección Especial Río Sarstún), no existe investigación directa sobre la protección de bosques naturales, y existe muy poca investigación en cuanto al manejo en sí de las áreas protegidas.

Los vacíos de información absolutos para la cuenca del Río Sarstún se ilustran en el cuadro 13.

Cuadro13: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Sarstún.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelos	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

I. Cuencas Río Moho y Temash

Las cuencas de estos ríos son las más pequeñas en extensión, contando con 64,334 y 6,882 hectáreas, respectivamente. La cuenca del río Temash presenta casi el 50% de su cobertura como agricultura limpia anual y el otro 50% como bosque natural. Por su parte, la cuenca del río Moho presenta el 30% como pastos naturales, el 60% como bosque natural y el 10% como agricultura limpia anual. (MAGA, 2003)

La alta deforestación de la cobertura forestal, asociada a la industrialización y comercialización forestal, sin planes de manejo correctamente elaborados y llevados a cabo, se ve fortalecida con la mayoría de estudios que se han hecho en éstas cuencas, en las subáreas de evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales y del aprovechamiento y transformación forestal. Aunque es preciso mencionar que la información generada en estas cuencas es del orden de 2 en cada una, por lo que hablando globalmente, existen vacíos de información prácticamente en ambas.

Aún así, las subáreas con ningún registro de información forestal se detallan en los cuadros 14 y 15.

Cuadro 14: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Moho.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales.	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelos	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

Cuadro 15: Subáreas con vacío de información forestal absolutos, generadas por investigación sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel de la cuenca del río Temash.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales.	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelos	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8
Sistemas Agroforestales		9
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Decr. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12
Extensión y Transferencia Forestal		13

6.2.2 CRITERIO DE CONSISTENCIA

La aplicación de este criterio indicó que las investigaciones analizadas (resultantes del criterio de existencia) mantuvieron la congruencia entre sus partes. Es decir, primero que todo, existió una interrelación, encadenamiento y racionalidad entre las siguientes partes de las investigaciones: datos, diseño, análisis e interpretación.

Por lo anterior, se concluyó que todas las investigaciones fueron consistentes.

La matriz de consistencia, es la misma que la de existencia, la cual se presenta en el apéndice 5.

6.2.3 CRITERIO DE PERTINENCIA

La aplicación del criterio de pertinencia indicó que todas las investigaciones que fueron consistentes, fueron pertinentes. Esto se debió a que una investigación consistente, presentó características como las siguientes: i) su marco conceptual explicó lo que se propone y fue específico, lo que condujo a la definición más correcta de los objetivos e impactos esperados ii)

sus objetivos y metodología fueron contruidos de una manera interrelacionada y encadenada, y iii) sus resultados presentaron racionalidad.

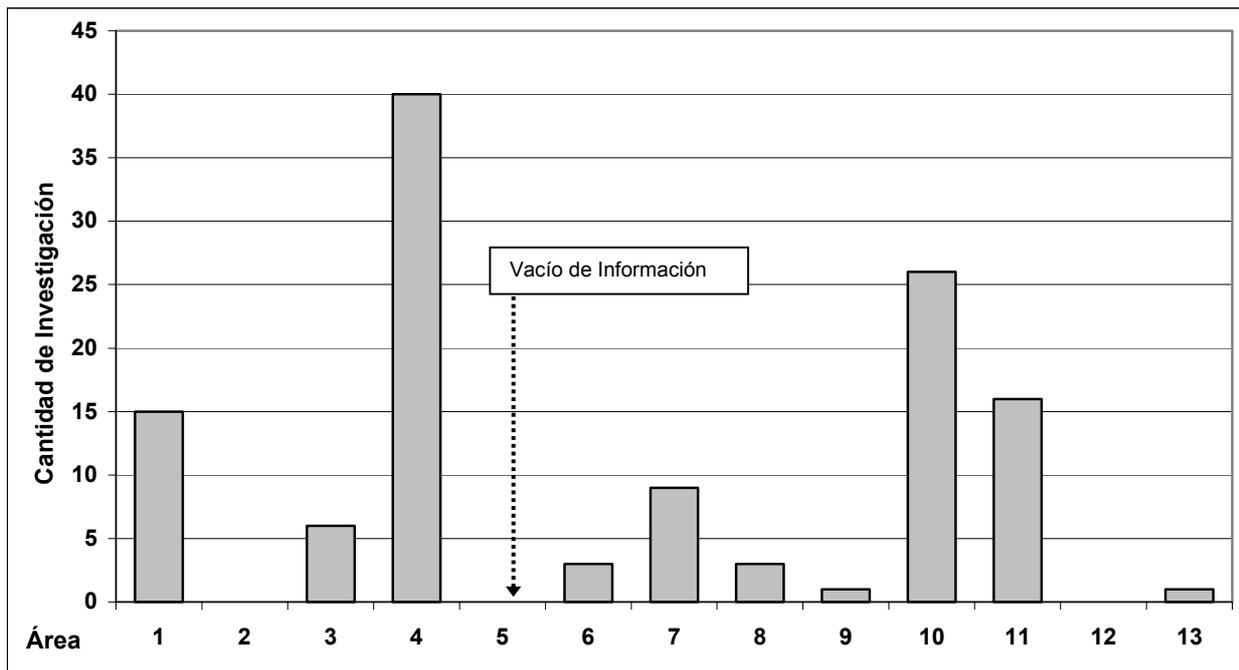
En base a lo anterior, todas las investigaciones fueron pertinentes, por lo que la matriz es la misma que la de consistencia, mostrada en el apéndice 5.

6.2.4 CRITERIO DE REPRESENTATIVIDAD

Los vacíos de información relativos para este criterio se localizan en las siguientes áreas:

- a. Manejo y Silvicultura de Plantaciones
- b. Mejoramiento Genético y Conservación Forestal
- c. Sistemas de Información Geográfica

La figura 11 muestra la cantidad de información por área de investigación forestal que se consideró representativa para la Vertiente del Mar Caribe.



Referencia: 1. Manejo y silvicultura de bosques naturales, 2. Manejo y silvicultura de plantaciones, 3. Tecnología de producción de plantas, 4. Industrialización y comercialización forestal, 5. Mejoramiento genético y conservación forestal, 6. Manejo y conservación de suelos y agua, 7. Manejo de áreas protegidas, 8. Valorización económico financiera, 9. Sistemas agroforestales, 10. Política forestal, 11. Legislación forestal, 12. Sistemas de información geográfica y 13. Extensión y transferencia forestal

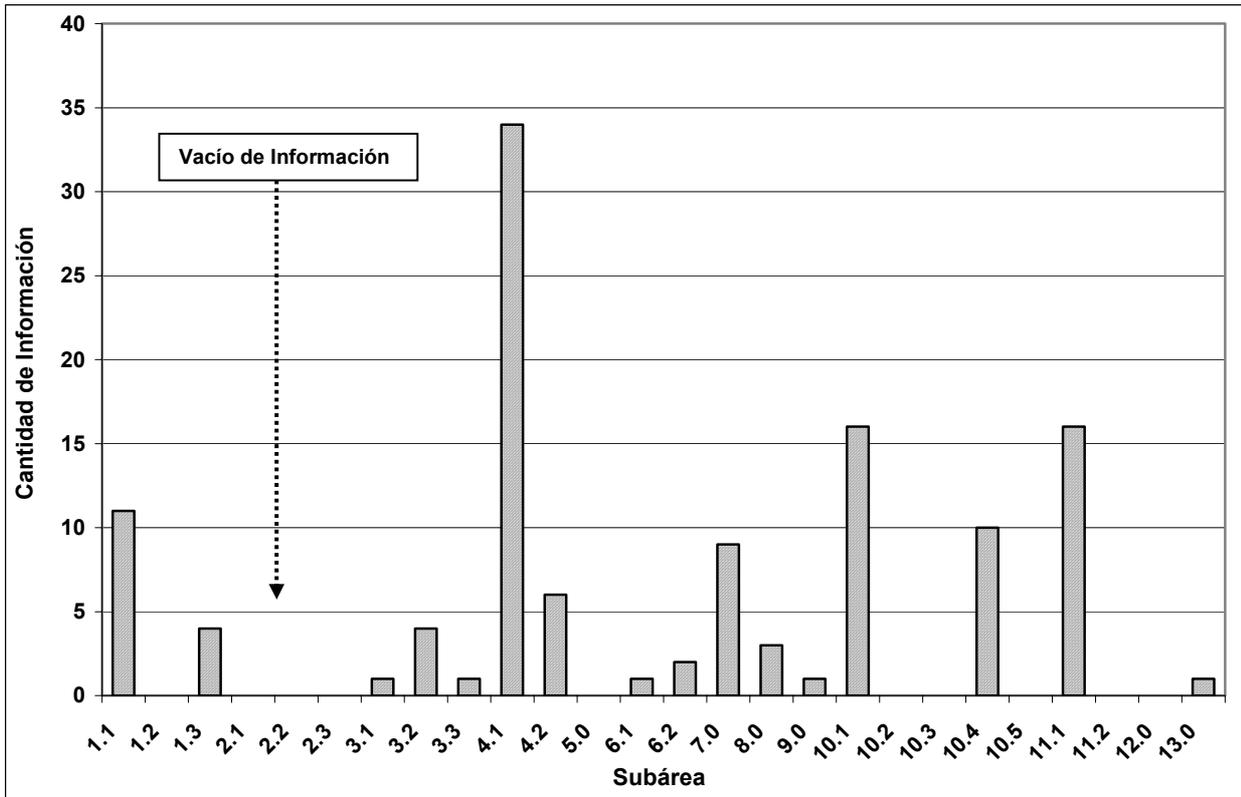
Figura 11: Cantidad de información representativa generada por investigación forestal, a nivel de área sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002.

Los vacíos de información relativos a nivel de subárea se observan en el cuadro 16

Cuadro 16: Subáreas con vacío de información forestal relativos, existente en la investigación, existentes sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg.101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12

La figura 12 muestra la distribución de la información, a nivel de subárea bajo el criterio de representatividad en la Vertiente del Mar Caribe.



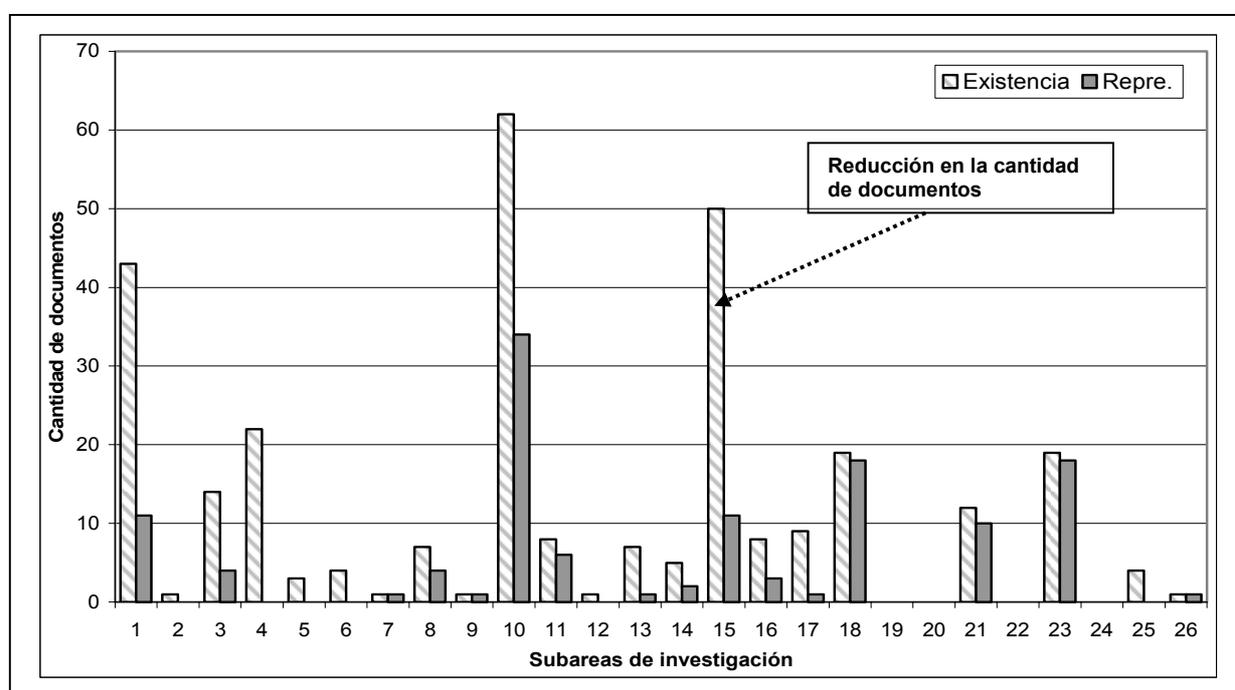
Referencia: 1.1 Evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales, 1.2 Tratamientos silviculturales, 1.3 Protección de bosques naturales, 2.1 Establecimiento y evaluación de masas forestales para producción, 2.2 Tratamientos silviculturales, 2.3 Protección de plantaciones forestales, 3.1 Técnicas de producción de plantas en vivero, 3.2 Tecnología de semillas forestales, 3.3 Biotecnología, 4.1 Aprovechamiento y transformación forestal, 4.2 Mercadeo y comercialización forestal, 5.1 Mejoramiento genético y conservación forestal, 6.1 Suelo, 6.2 Agua, 7.1 Aspectos ecológicos, 8.1 Valorización económica financiera, 9.1 Sistemas agroforestales, 10.1 Planeación de políticas, 10.2 Políticas de promoción, 10.3 Políticas regulatorias, 10.4 Aspectos económico-financieros e impositivos, 10.5 Otras políticas, 11.1 Aspectos generales, 11.2 Ley forestal, dec. Leg. 101-96, 12.1 Sistemas de información geográfica y 13.1 Extensión y transferencia forestal.

Figura 12: Distribución de las investigaciones forestales representativas, a nivel de subárea sobre la Vertiente del Mar Caribe de Guatemala, existentes en el período 1960-2002 a nivel del criterio de representatividad.

Para poder comparar de mejor manera la diferencia cuantitativa entre los demás criterios, es conveniente observar la figura 13, la cual ilustra el cambio en la cantidad de documentos entre el criterio de existencia y el criterio de representatividad.

En dicha gráfica se puede observar que la magnitud del cambio fue prácticamente, desde una cantidad inicial de 302⁶ hasta una cantidad de documentos de 126, lo que representa una disminución del 58%.

Dicha diferencia es importante porque muestra que la información generada en la Vertiente del Mar Caribe no ha sido concebida tomando en cuenta a la cuenca como unidad de desarrollo, por lo que invita a reflexionar y a actualizar los marcos referenciales y espaciales de las nuevas investigaciones.



Referencia: Las columnas en color amarillo (izquierda) indican la Cantidad de documentos bajo el criterio de existencia; y las columnas en color azul (derecha) señalan la Cantidad de documentos bajo el criterio de representatividad. Las Subáreas se enlistan a continuación: 1.1 Evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales, 1.2 Tratamientos silviculturales, 1.3 Protección de bosques naturales, 2.1 Establecimiento y evaluación de masas forestales para producción, 2.2 Tratamientos silviculturales, 2.3 Protección de plantaciones forestales, 3.1 Técnicas de producción de plantas en vivero, 3.2 Tecnología de semillas forestales, 3.3 Biotecnología, 4.1 Aprovechamiento y transformación forestal, 4.2 Mercadeo y comercialización forestal, 5.1 Mejoramiento genético y conservación forestal, 6.1 Suelo, 6.2 Agua, 7.1 Aspectos ecológicos, 8.1 Valorización económico financiera, 9.1 Sistemas agroforestales, 10.1 Planeación de políticas, 10.2 Políticas de promoción, 10.3 Políticas regulatorias, 10.4 Aspectos económico-financieros e impositivos, 10.5 Otras políticas, 11.1 Aspectos generales, 11.2 Ley forestal, dec. Leg. 101-96, 12.1 Sistemas de información geográfica y 13.1 Extensión y transferencia forestal.

Figura13: Comparación entre la Cantidad de documentos entre el criterio de existencia y el de representatividad.

⁶ El número 132 representa la cantidad bruta de documentos recolectados provenientes de investigación forestal. Sin embargo, debido a la cobertura que dichas investigaciones tuvieron a la hora de la organización y sistematización de esta información, a nivel de cuenca y a nivel de áreas y subáreas de investigación del INAB, trajo como consecuencia que el número neto de documentos aumentará a 302.

Con esto no se pretende que toda investigación en el futuro se desarrolle tomando en cuenta la totalidad de la cuenca, sino más bien que se implementen diversos niveles de ésta, como medio para poder organizar y sistematizar los resultados y alcances de dicha información de una manera más eficiente y eficaz.

6.2.4.1 Vacíos de Información por Cuenca

A. Cuenca: Río Grande de Zacapa

Esta cuenca incrementó sus vacíos de información con un 35% de vacíos relativos, al disminuir su cantidad de información desde 20 (inicialmente) hasta 13 (cuadro 17)

Cuadro 17: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Grande de Zacapa..

Area	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantas Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Políticas de Promoción	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

B. Cuenca: Río Motagua

Los vacíos de información relativos para esta cuenca representan un total del 50% de las subáreas de investigación. Esto quiere decir que existió un aumento del 70% de los vacíos, debido a que la cantidad de información cayó, desde 93 hasta 27. (Cuadro 18)

Cuadro 18: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río río Motagua.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelos	6.1
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0

C. Cuenca: Río Dulce-Lago Izabal

La cuenca del Río Dulce presenta un 50% de vacío de información relativo en las subáreas de investigación del INAB. Esto se aprecia en la disminución de un 45% de su cantidad de información, al caer desde 24 hasta 13. (cuadro 19)

Cuadro 19: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Dulce-Lago Izabal.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

D. Cuenca: Río Polochic

Esta cuenca presenta el 69% de vacíos de información relativos en las subáreas de investigación. La pérdida de información aumento en un 36%, al pasar de una cantidad de información de 23 hasta 16. (cuadro 20)

Cuadro 20: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Polochic.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelo	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

E. Cuenca: Río Cahabón

Esta cuenca presenta un 69% de vacíos de información relativos a nivel de subáreas de investigación del INAB. Los vacíos de información aumentaron en un 56% con respecto a los criterios anteriores, lo que significa que disminuyó desde 32 documentos hasta 17. (cuadro 21)

Cuadro 21: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Cahabón.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Biotecnología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelo	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

F. Cuenca: Río Sarstún

La Cuenca del Río Sarstún presenta un vacío de información relativo, a nivel de subárea del 77%. Esto se refleja, no sólo en la poca información que poseía al principio –17-, sino que, además presentó una disminución del 29.4%, lo que equivale a un total de 12. (cuadro 22)

Cuadro 22: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Sarstún.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelo	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

G. Cuenca: Río Mopán

La cuenca del Río Mopán presenta un vacío de información relativo del 73% con respecto a las subáreas de investigación. Muestra una disminución de información de 31, lo que equivale a un 74%. (cuadro 23)

Cuadro 23: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Mopan.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Bioteología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelo	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
Legislación Forestal	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

H. Cuenca: Río Hondo

La cuenca Río Hondo presentó vacíos de información absoluto en 73% de las subáreas de investigación. La cantidad de información disminuyó en 62%, lo que equivale a un cambio de 24 a 10. (cuadro 24)

Cuadro 24: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del río Hondo.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Biotecnología	3.3
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelo	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

I. Cuencas: Río Moho y Temash

Estas cuencas presentan un 81% de vacío de información relativo con relación a las subáreas de investigación del INAB. Presentan únicamente 7 registros de información, en comparación a los 12 iniciales.

Debido al alto porcentaje de vacío de información absoluta que presenta, se indican solamente las subáreas en donde existe algo de investigación.

Cuadro 25: Subáreas con vacío de información relativos, existentes en la investigación forestal, generada sobre la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960- 2002, a nivel del criterio de representatividad en la cuenca del ríos Moho y Temash.

Área	Subárea	Código
Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales	Evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales	1.1
	Tratamientos Silviculturales	1.2
	Protección de Bosques Naturales	1.3
Manejo y Silvicultura de Plantaciones	Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción	2.1
	Tratamientos Silviculturales	2.2
	Protección de Plantaciones Forestales	2.3
Tecnología de Producción de Plantas	Técnicas de Producción de Plantas en Vivero	3.1
	Tecnología de Semillas Forestales	3.2
	Biotecnología	3.3
Industrialización y Comercialización Forestal	Mercadeo y Comercialización Forestal	4.2
Mejoramiento Genético y Conservación Forestal		5.0
Manejo y Conservación de Suelos y Agua	Suelo	6.1
	Agua	6.2
Valorización Económico-Financiera Forestal		8.0
Sistemas Agroforestales		9.0
Política Forestal	Promoción de Políticas	10.2
	Políticas Regulatorias	10.3
	Otras Políticas	10.5
Legislación Forestal	Ley Forestal, Dec. Leg. 101-96	11.2
Sistemas de Información Geográfica		12.0
Extensión y Transferencia Forestal		13.0

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La Vertiente del Mar Caribe de Guatemala cuenta con al menos 132 documentos generados por investigación forestal, durante el período 1960-2002.
- 7.2 Los documentos generados por investigación forestal fueron organizados en base a las Áreas y Subáreas de Investigación del Instituto Nacional de Bosques (INAB), y las Cuencas Hidrográficas que componen la Vertiente del Mar Caribe, mediante el estudio cuidadoso de cada uno de ellos en base a su temática y su campo de acción, en función de su área de cobertura geográfica.
- 7.3 Se sistematizó la información generada por investigación forestal al construir una base de datos, utilizando el programa Winlisis ® de la UNESCO, mediante la creación de los siguientes campos: Título, autor, resumen, vertiente, cuenca, departamento, municipio, área de investigación, subárea de investigación, institución ejecutora, fecha de realización, tipo de documento, idioma, número de páginas e institución recopiladora.
- 7.4 No se identificaron vacíos de información absolutos a nivel de áreas de investigación del INAB.
- 7.5 A nivel de subárea de investigación del INAB se identificaron los siguientes vacíos absolutos de información: i) Políticas de Promoción, ii) Políticas Regulatorias, iii) Otras Políticas y iv) Ley Forestal, decreto legislativo 101-96.
- 7.6 Las cuencas hidrográficas que presentan mayor concentración de documentos generados por investigación forestal, para el período 1960-2002 fueron las siguientes: i) cuenca del río Motagua, ii) cuenca del río Mopán y iii) cuenca del río Cahabón.
- 7.7 Las cuencas hidrográficas con menor concentración de documentos generados por investigación forestal, para el período 1960-2002 fueron las siguientes: i) cuencas de los ríos Moho y Temash, ii) cuenca del río Sarstún, iii) cuenca del río Grande de Zacapa, iv) cuenca del río Polochic y v) cuenca del río Dulce- Lago Izabal.

7.8 Se identificaron las subáreas de investigación forestal con vacíos de información relativos, las cuales son: i) manejo y silvicultura de plantaciones, ii) mejoramiento genético y conservación forestal y iii) sistemas de información geográfica.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Se recomienda priorizar la investigación en las siguientes áreas: i) Manejo Genético y Conservación Forestal, ii) Política Forestal, iii) Legislación Forestal, iv) Sistemas de Información Geográfica y v) Extensión y Transferencia Forestal. A nivel de Subáreas se recomiendan las siguientes: i) Políticas de Promoción, ii) Políticas Regulatorias, iii) Otras Políticas y iv) Ley Forestal, Decreto Legislativo 101-96.
- 8.2 Se recomienda realizar mayor investigación, en orden de prioridad, en las siguientes cuencas hidrográficas: i) ríos Moho y Temash, ii) río Sarstún, iii) río Grande de Zacapa, iv) río Polochic y v) río Dulce- Lago Izabal.
- 8.3 La investigación forestal debe impulsarse a través de un enfoque dirigido en la demanda, que incluya entre los objetivos prioritarios, la participación de los usuarios finales de ésta, por lo que es necesario reforzar la existencia de redes nacionales y regionales de colaboración.
- 8.4 El espectro de la investigación forestal debe ser ampliada, porque hasta el momento ha estado muy orientado hacia la producción y comercialización de madera. La sociedad tiene múltiples demandas de los bosques, tanto productivas, como sociales y ambientales, por lo que las entidades encargadas de impulsar las políticas forestales deben tomar en consideración este nuevo enfoque para poder dar una respuesta útil y que genere verdadero valor social a las múltiples necesidades que se tiene en el sector.
- 8.5 Apoyar la generación de información básica, para lograr un verdadero manejo sostenible de los ecosistemas forestales.
- 8.6 Es fundamental desarrollar mecanismos de participación que aseguren la relevancia y posterior aplicación de la investigación forestal.
- 8.7 Es necesario reforzar el campo de la investigación forestal para poder avanzar en el manejo sostenible de los bosques, en todos los ámbitos y muy especialmente en temas del tipo ambiental, que hasta el momento han estado poco presentes de los programas de

investigación. Es así pues, que sin un reforzamiento de la investigación forestal será difícil que Guatemala logre niveles de manejo forestal sostenibles.

8.8 Se deben promover investigaciones que enfoquen los problemas que posee la investigación forestal, desde el punto de vista de sus orígenes, tales como la falta de políticas forestales claras, explícitas y visionarias, donde realmente se destaque la importancia de los bosques, no sólo desde el punto de vista de que sea un factor de desarrollo y un factor fundamental para mantener los equilibrios globales del planeta; sino, sobre todo, el medio generador de un valor social, el cual debe buscar la transformación de las condiciones de una sociedad hacia una mejor situación, la cual debe ser sostenible, en el corto, mediano y largo plazo, para garantizar a las generaciones futuras un recurso natural en el mismo estado y mejor, que en el que el presente se tiene. De tal manera, que el primer paso hacia la solución de los problemas que enfrenta la investigación forestal es incorporar la actividad forestal en el ámbito de las políticas nacionales.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Aja, L. 2002. Gestión de Información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones (en línea). La Habana, Cuba, Hospital Militar Central Dr. Carlos J. Finlay. Consultado 19 feb 2004. Disponible en www.infomed.sld.cu/revistas/aci/vol10_5_02/aci04502.htm
2. Andino, P. 1979. Introducción a la investigación. 2 ed. Latacinga, Ecuador, Litografía Andrade. 185 p.
3. ANUVIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, MX). 1996. Hemeroteca virtual Anuies (en línea). México Consultado 10 feb 2004. Disponible en www.hemerodigital.unam.mx/ANUVIES.
4. Baena, G. 1978. Manual para elaborar trabajos de investigación documental segunda parte II. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 43 p. (Colección Técnicas no. 8).
5. Barrios, R. 1995. 50 áreas de interés para la conservación en Guatemala. Guatemala, The Nature Conservancy. 171 p.
6. Basterrechea, M; Valle, J Del. 1988. Estudio diagnóstico de las cuencas hidrográficas y las acciones ejecutadas o por ejecutar en manejo de cuencas en Guatemala. Guatemala, Comisión Nacional Asesora para el Manejo de Cuencas Hidrográficas. 75 p.
7. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2002. Estrategia para el monitoreo del manejo de las áreas protegidas del SIGAP. Guatemala, The Nature Conservancy. 62 p.
8. Congreso Nacional de la República, GT. 1985. Constitución política de la república de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. 28 p.
9. Cruz, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, según el sistema de Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
10. Donado, L; Barrios, B. 1998. Propuesta para el sistema nacional de investigación forestal; proyecto investigación forestal. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 92 p.
11. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1966. Atlas nacional de la república de Guatemala: mapa climatológico según el sistema Thornthwaite. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color.
12. _____.1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
13. _____.1968. Atlas geográfico nacional de la república de Guatemala. Guatemala. 102 p.
14. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2001. Datos básicos del sector forestal de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 4 ago 2002. Disponible en www.Quick.guate.com/inabgua/htm.

15. _____. 1997. Ley forestal y su reglamento, decreto legislativo 101 – 96. Guatemala. 77 p.
16. _____. 2001. Mapa de cobertura forestal de la República de Guatemala (en línea) consultado 4 ago 2002. Disponible en www.inab.gob.gt
17. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2003. Atlas temático de las cuencas hidrográficas de la república de Guatemala (en línea). Guatemala, MAGA-SIG. Consultado 1 jun 2004. Disponible www.maga.gob.gt/sig
18. Méndez, MA. 2004. Actividades de investigación en recursos naturales renovables. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. Agro Boletín Informativo no. 2-2004, Marzo- Abril 2004.
19. Monje Flores, E; Silvia Gómez, A. 1998. Sistema de información bibliográfica sobre granos básicos en Centro América, logros y limitantes. San José, CR, IICA. 27 p.
20. OCÉANO, ES. 1999. Enciclopedia de Guatemala. España. t. 1.
21. Paz Barrientos, NA. 1997. Sistema de referencia para la identificación y control de 150 insectos – plaga de interés económico de Guatemala mediante el uso de la computadora. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC 44 p.
22. PNUD, CR. 2003. Segundo Informe sobre desarrollo humano en centroamérica y panamá: proyecto estado de la región. San José, CR. 444 p.
23. Secretaría Medio Ambiente, AR. 2003. Definiciones y conceptos sobre humedales (en línea). Argentina. Consultado 19 jun 2004. Disponible en www.medioambiente.gov.ar/faq/humedales/default.htm
24. Secretaría de la Presidencia, Dirección General de Estudios Administrativos, MX. 1972. Las unidades de organización y métodos en el sector público. México. 40 p.
25. Serrano Manzano, P. 2004. Conocimiento-información-conocimiento, un ciclo imprescindible para el mejoramiento de la calidad de la educación (en línea). In Simposio Iberoamericano de Investigación y Educación (4., 2004, Cuba). Cuba, Ministerio de Educación, Centro de Información para la Información. Consultado 19 feb. 2004. Disponible en <http://www.mec.es/cide/rieme/simposiocuba/documentos/serranoyalejo.doc>
26. Torres Parra, M. 2002. El concepto de líneas de investigación (en línea). Colombia, Universidad de Santo Tomás. Consultado 17 feb. 2004. Disponible en <http://ricon.usta.edu.co/L%EDneas/EL%20CONCEPTO.htm>
27. USAC, Facultad de Agronomía, GT. 1998. Diseño y desarrollo de un sistema computarizado para el control de inventario de especímenes del herbario AGUAT Prof. José Ernesto Carrillo, de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, USAC. s.p.

28. Val, I. s.f. El conocimiento: recurso esencial y fuente de poder (en línea). España, Universidad Pública de Navarra. Consultado 17 feb 2004. Disponible en www.aecal1.org/revistaeca/revista64/22artre64.htm

10. APENDICES

- 1A Municipios que integran la Vertiente del Mar Caribe por cuenca hidrográfica
- 2A Zonas de Vida presentes en la Vertiente del Mar Caribe de la República de Guatemala
- 3A Áreas Protegidas en la Vertiente del Mar Caribe de la República de Guatemala
- 4A Boleta de registro de información producto de investigación forestal
- 5A Matriz para el Criterio de Existencia de la información forestal generada por investigación forestal sobre la Vertiente del Mar Caribe durante el período 1960-2002
- 6A Matriz para el Criterio de Representatividad de la información forestal generada por investigación forestal sobre la Vertiente del Mar Caribe durante el período 1960-2002
- 7A Matriz resumen de la aplicación de los criterios de Existencia, Consistencia, Pertinencia y Representatividad, para determinar los Vacíos de información Forestal, generados en la Vertiente del Mar Caribe, durante el período 1960-2002.
- 8A Ilustración de la salida generada por el Programa WinIstis ® mostrando los diversos campos.

Apéndice 1: Municipios que integran la Vertiente del Mar Caribe por cuenca hidrográfica

Código Cuenca	Cuenca	Código Depto	Depto.	Código Muni	Municipio	Categoría	Área Km
2.1	Río Grande de Zacapa	19	Zacapa	1901	Zacapa	Ciudad	506,12
2.1	Río Grande de Zacapa	19	Zacapa	1902	Estanzuela	Pueblo	92,24
2.1	Río Grande de Zacapa	19	Zacapa	1909	La Unión	Pueblo	215,24
2.1	Río Grande de Zacapa	19	Zacapa	1910	Huité	Pueblo	89,12
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2001	Chiquimula	Ciudad	353,43
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2002	San José La Arada	Pueblo	115,62
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2003	San Juan Ermita	Pueblo	80,72
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2004	Jocotán	Villa	252,14
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2005	Camotán	Pueblo	230,81
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2006	Olopa	Pueblo	112,46
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2007	Esquipulas	Ciudad	502,37
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2008	Concepción Las Minas	Pueblo	215,47
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2009	Quetzaltepeque	Villa	245,17
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2010	San Jacinto	Pueblo	70,94
2.1	Río Grande de Zacapa	20	Chiquimula	2011	Ipala	Pueblo	230,61
2.1	Río Grande de Zacapa	21	Jalapa	2102	San Pedro Pinula	Pueblo	531,81
2.1	Río Grande de Zacapa	21	Jalapa	2103	San Luis Jilotepeque	Pueblo	210,47
2.1	Río Grande de Zacapa	21	Jalapa	2104	San Manuel Chaparrón	Pueblo	129,02
2.1	Río Grande de Zacapa	22	Jutiapa	2203	Santa Catarina Mita	Pueblo	202,61
2.1	Río Grande de Zacapa	22	Jutiapa	2204	Agua Blanca	Pueblo	239,27
2.18	Río Moho	16	Alta Verapaz	1615	Fray Bartolomé de las Casas	Pueblo	1214,48
2.18	Río Moho	17	Petén	1709	San Luis	Pueblo	3095,19
2.18	Río Moho	17	Petén	1712	Poptún	Pueblo	1093,94
2.19	Río Temash	17	Petén	1709	San Luis	Pueblo	3095,19
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	101	Guatemala	Ciudad	215,03
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	102	Santa Catarina Pinula	Pueblo	67,35
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	103	San José Pinula	Pueblo	198,01
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	104	San José del Golfo	Pueblo	76,49
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	105	Palencia	Pueblo	217,73
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	106	Chinautla	Pueblo	67,05
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	107	San Pedro Ayampuc	Pueblo	106,83
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	108	Mixco	Pueblo	90,32
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	109	San Pedro Sacatepéquez	Pueblo	28,88

Continuación apéndice 1

Código Cuenca	Cuenca	Código Depto	Depto.	Código Muni	Municipio	Categoría	Área Km
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	110	San Juan Sacatépequez	Villa	272,87
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	111	San Raymundo	Pueblo	125,00
2.2	Río Motagua	1	Guatemala	112	Chuarancho	Pueblo	117,97
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	201	Guastatoya	Ciudad	218,24
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	202	Morazán	Pueblo	347,85
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	203	San Agustín Acasaguastlán	Pueblo	426,59
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	204	San Cristóbal Acasaguastlán	Pueblo	164,87
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	205	El Jicaro	Pueblo	114,64
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	206	Sansare	Pueblo	144,18
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	207	Sanarate	Pueblo	274,40
2.2	Río Motagua	2	El Progreso	208	San Antonio La Paz	Pueblo	147,51
2.2	Río Motagua	3	Sacatepéquez	301	Antigua Guatemala	Ciudad	68,94
2.2	Río Motagua	3	Sacatepéquez	304	Sumpango	Pueblo	50,55
2.2	Río Motagua	3	Sacatepéquez	305	Sto. Domingo Xenacoj	Pueblo	24,78
2.2	Río Motagua	3	Sacatepéquez	306	Santiago Sacatepéquez	Pueblo	40,48
2.2	Río Motagua	3	Sacatepéquez	307	San Bartolomé Millpas Altas	Pueblo	8,36
2.2	Río Motagua	3	Sacatepéquez	308	San Lucas Sacatepéquez	Pueblo	23,29
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	401	Chimaltenango	Ciudad	49,10
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	402	San José Poaquil	Pueblo	96,59
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	403	San Martín Jilotepeque	Villa	410,12
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	404	Comalapa	Pueblo	85,76
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	405	Santa Apolonia	Pueblo	46,14
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	406	Tecpán Guatemala	Pueblo	247,90
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	409	Patzicía	Villa	64,74
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	410	Santa Cruz Balanyá	Pueblo	19,81
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	413	San Andrés Iztapa	Pueblo	67,67
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	415	Zaragoza	Villa	51,92
2.2	Río Motagua	4	Chimaltenango	416	El Tejar	Pueblo	45,57
2.2	Río Motagua	7	Sololá	701	Sololá	Ciudad	151,37
2.2	Río Motagua	7	Sololá	709	San Andrés Semetabaj	Pueblo	52,98
2.2	Río Motagua	8	Totonicapán	801	Totonicapán	Ciudad	244,53
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1401	Santa Cruz del Quiché	Ciudad	113,01
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1402	Chiché	Pueblo	115,83

Continuación apéndice 1

Código Cuenca	Cuenca	Código Depto	Depto.	Código Muni	Municipio	Categoría	Área Km
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1403	Chinique	Pueblo	61,22
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1404	Zacualpa	Pueblo	247,73
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1406	Chichicastenango	Villa	245,85
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1407	Patzité	Pueblo	53,8
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1408	San Antonio Ilostenango	Pueblo	138,77
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1409	San Pedro Jocopilas	Pueblo	294,14
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1412	Joyabaj	Villa	472,84
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1414	San Andrés Sajcabaja	Pueblo	169,39
2.2	Río Motagua	14	Quiché	1421	Pachalum	Pueblo	41,83
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1501	Salamá	Ciudad	675,90
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1502	San Miguel Chicaj	Pueblo	327,43
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1503	Rabinal	Ciudad	312,16
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1504	Cubulco	Villa	692,05
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1505	Granados	Pueblo	154,70
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1506	El Chol	Pueblo	119,32
2.2	Río Motagua	15	Baja Verapaz	1507	San Jerónimo	Pueblo	222,04
2.2	Río Motagua	16	Alta Verapaz	1607	Panzós	Pueblo	1094,41
2.2	Río Motagua	18	Izabal	1801	Puerto Barrios	Ciudad	1202,50
2.2	Río Motagua	18	Izabal	1802	Livingstón	Pueblo	592,88
2.2	Río Motagua	18	Izabal	1803	El Estor	Pueblo	1578,94
2.2	Río Motagua	18	Izabal	1804	Morales	Pueblo	1330,42
2.2	Río Motagua	18	Izabal	1805	Los Amates	Pueblo	1046,07
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1901	Zacapa	Ciudad	506,12
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1903	Río Hondo	Pueblo	458,09
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1904	Gualán	Ciudad	783,58
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1905	Teculután	Pueblo	211,07
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1906	Usumatlán	Pueblo	108,37
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1907	Cabañas	Pueblo	138,77
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1908	San Diego	Pueblo	103,66
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1902	Estanzuela	Pueblo	92,24
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1909	La Unión	Pueblo	215,24
2.2	Río Motagua	19	Zacapa	1910	Huité	Pueblo	89,12

Continuación apéndice 1

Código Cuenca	Cuenca	Código Depto	Depto.	Código Muni	Municipio	Categoría	Área Km
2.2	Río Motagua	20	Chiquimula	2001	Chiquimula	Ciudad	353,43
2.2	Río Motagua	20	Chiquimula	2005	Camotán	Pueblo	230,81
2.2	Río Motagua	21	Jalapa	2101	Jalapa	Ciudad	686,37
2.2	Río Motagua	21	Jalapa	2102	San Pedro Pinula	Pueblo	531,81
2.2	Río Motagua	21	Jalapa	2103	San Luis Jilotepeque	Pueblo	210,47
2.2	Río Motagua	21	Jalapa	2106	Monjas	Pueblo	148,36
2.2	Río Motagua	21	Jalapa	2107	Mataquescuintla	Villa	238,23
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1802	Livingstón	Pueblo (592,88
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1803	El Estor	Pueblo	1578,94
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1801	Puerto Barrios	Ciudad	1202,50
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1802	Livingstón	Pueblo	592,88
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1803	El Estor	Pueblo	1578,94
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1804	Morales	Pueblo	1330,42
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	18	Izabal	1805	Los Amates	Pueblo	1046,07
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	19	Zacapa	1904	Gualán	Ciudad	783,58
2.4	Río Polochic	2	El Progreso	202	Morazán	Pueblo	347,85
2.4	Río Polochic	2	El Progreso	203	San Agustín Acasaguastlán	Pueblo	426,59
2.4	Río Polochic	2	El Progreso	204	San Cristóbal Acasaguastlán	Pueblo	164,87
2.4	Río Polochic	15	Baja Verapaz	1501	Salamá	Ciudad	675,90
2.4	Río Polochic	15	Baja Verapaz	1507	San Jerónimo	Pueblo	222,04
2.4	Río Polochic	15	Baja Verapaz	1508	Purulhá	Pueblo	363,91
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1601	Cobán	Ciudad	2269,02
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1604	Tactic	Pueblo	116,56
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1605	Tamahú	Pueblo	70,00
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1606	Tucurú	Pueblo	218,35
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1607	Panzós	Pueblo	1094,41
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1608	Senahú	Pueblo	697,30
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1609	San Pedro Carchá	Ciudad	1316,48
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1610	San Juan Chamelco	Pueblo	187,20
2.4	Río Polochic	16	Alta Verapaz	1612	Cahabón	Pueblo	765,20
2.4	Río Polochic	18	Izabal	1803	El Estor	Pueblo	1578,94
2.4	Río Polochic	19	Zacapa	1903	Río Hondo	Pueblo	458,09

Continuación apéndice 1

Código Cuenca	Cuenca	Código Depto	Depto.	Código Muni	Municipio	Categoría	Área Km
2.4	Río Polochic	19	Zacapa	1904	Gualán	Ciudad	783,58
2.4	Río Polochic	19	Zacapa	1905	Teculután	Pueblo	211,07
2.5	Río Cahabón	15	Baja Verapaz	1508	Purulhá	Pueblo	363,91
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1601	Cobán	Ciudad	2269,02
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1602	Santa Cruz Verapaz	Pueblo	78,12
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1603	San Cristóbal Verapaz	Villa	384,69
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1604	Tactic	Pueblo	116,56
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1605	Tamahú	Pueblo	70,00
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1607	Panzós	Pueblo	1094,41
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1608	Senahú	Pueblo	697,30
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1609	San Pedro Carchá	Ciudad	1316,48
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1610	San Juan Chamelco	Pueblo	187,20
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1611	Lanquín	Pueblo	236,60
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1612	Cahabón	Pueblo	762,13
2.5	Río Cahabón	16	Alta Verapaz	1614	Chahal	Pueblo	460,65
2.5	Río Cahabón	18	Izabal	1803	El Estor	Pueblo	1578,94
2.6	Río Sarstún	16	Alta Verapaz	1611	Lanquín	Pueblo	236,60
2.6	Río Sarstún	16	Alta Verapaz	1612	Cahabón	Pueblo	762,13
2.6	Río Sarstún	16	Alta Verapaz	1614	Chahal	Pueblo	460,65
2.6	Río Sarstún	16	Alta Verapaz	1615	Fray Bartolomé de las Casas	Pueblo	1214,48
2.6	Río Sarstún	17	Petén	1709	San Luis	Pueblo	3095,19
2.6	Río Sarstún	18	Izabal	1802	Livingstón	Pueblo	592,88
2.6	Río Sarstún	18	Izabal	1803	El Estor	Pueblo	1578,94
2.7	Río Mopán Belice	17	Petén	1701	Flores	Ciudad	3874,10
2.7	Río Mopán Belice	17	Petén	1702	San José	Pueblo	2090,07
2.7	Río Mopán Belice	17	Petén	1707	Santa Ana	Pueblo	1543,89
2.7	Río Mopán Belice	17	Petén	1708	Dolores	Pueblo	2502,66
2.7	Río Mopán Belice	17	Petén	1711	Melchor de Mencos	Pueblo	2112,10
2.8	Río Hondo	17	Petén	1701	Flores	Ciudad	3874,10
2.8	Río Hondo	17	Petén	1702	San José	Pueblo	2090,07
2.8	Río Hondo	17	Petén	1711	Melchor de Mencos	Pueblo	2112,10

Apendice 2: Zonas de Vida en la Vertiente del Mar Caribe, República de Guatemala

Codigo Cuenca	Cuenca	Zona de Vida	Código ZV
2.1	Río Grande de Zacapa	Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S(t)
		Bosque seco Subtropical	bs-S
		Monte espinoso Subtropical	me-S
		Bosque muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S(f)
2.2	Río Motagua	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
		Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical	bh-MB
		Bosque muy húmedo Tropical	bmh-T
		Bosque muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S(f)
		Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S(t)
		Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical	bp-MB
		Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical	bmh-MB
		Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S(t)
		Bosque seco Subtropical	bs-S
		Monte espinoso Subtropical	me-S
Bosque muy húmedo Montano Subtropical	bmh-M		
2.3	Lago de Izabal-Río Dulce	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
		Bosque muy húmedo Tropical	bmh-T
		Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S(t)
2.4	Río Polochic	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
		Bosque muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S(f)
		Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S(t)
		Bosque pluvial Subtropical	bp-S
		Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical	bp-MB
2.5	Río Cahabón	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
		Bosque muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S(f)
		Bosque pluvial Subtropical	bp-S
		Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical	bp-MB
2.6	Río Sarstún	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
		Bosque muy húmedo Tropical	bmh-T
2.7	Río Mopán	Bosque húmedo Subtropical (cálido)	bh-S(c)
		Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
2.8	Río Hondo	Bosque húmedo Subtropical (cálido)	bh-S(c)
2.18	Río Moho	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)
2.19	Río Temash	Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S(c)

Apéndice 3: Áreas Protegidas en la Vertiente del Mar Caribe, República de Guatemala

Código Cuenca	Cuenca	Area Protegidas	Categoria de Manejo
2.1	Río Grande de Zacapa	Volcán Quetzaltepeque	Zona de Amortiguamiento
		Volcán Quetzaltepeque	Zona de Veda Definitiva
		Volcán y Laguna de Ipala	Area de Uso Múltiple
2.2	Río Motagua	Punta de Manabique	Refugio de Vida Silvestre
		Santa Elena	Reserva Natural Privada
		Sierra Caral	Area de Protección Especial
		Montaña Espíritu Santo	Area de Protección Especial
		Quiriguá	Monumento Cultural
		Sierra de las Minas	Reserva de Biosfera
		Cumbre Alta	Area de Protección Especial
		Los Altos de San Miguel Tonicapán	Parque Regional
		Atitlán	Area de Uso Múltiple
		Volcán El Tobón	Zona de Amortiguamiento
		Astillero Municipal de Tecpán	Parque Regional
		Volcán El Tobón	Zona de Veda Definitiva
		Volcán Jumay	Zona de Amortiguamiento
		San Rafael Pixcayá	Area de Protección Especial
		Volcán Jumay	Zona de Veda Definitiva
Cordillera Alux	Reserva Protectora de Manantiales		
Cerro San Gil	Reserva Protectora de Manantiales		
2.3	Lago de Izabal- Río Dulce	Río Sarstún	Area de Uso Múltiple
		Sierra de Santa Cruz	Area de Protección Especial
		Río Dulce	Parque Nacional
		Bocas del Polochic	Refugio de Vida Silvestre
		Area sin Proteccion	Area sin Proteccion
		Chocón Machacas	Biotopo
		Río Dulce	Parque Nacional
		Santa Elena	Reserva Natural Privada
		El Higuerito	Reserva Natural Privada
		Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
		Sierra de las Minas	Reserva de Biosfera
		Cerro San Gil	Reserva Protectora de Manantiales
2.4	Río Polochic	Bocas del Polochic	Refugio de Vida Silvestre
		K'antí Shul	Reserva Natural Privada
		Sierra de las Minas	Zona de Amortiguamiento
		Sierra de las Minas	Reserva de Biosfera
		Mario Dary	Biotopo
2.5	Río Cahabón	Semuc Champey	Monumento Natural
		K'antí Shul	Reserva Natural Privada
		Laguna Chichoj	Area de Protección Especial
2.6	Río Sarstún	Río Sarstún	Area de Uso Múltiple
		Sierra de Santa Cruz	Area de Protección Especial

Continuación apéndice 3.

Código Cuenca	Cuenca	Area Protegidas	Categoria de Manejo
2.7	Río Mopán	Zona de Uso Múltiple RBM	Zona de Uso Múltiple
		San Miguel la Palotada-El Zotz	Biotopo
2.7	Río Mopán	Tikal	Parque Nacional
		Zona de Amortiguamiento RBM	Zona de Amortiguamiento
		El Pilar	Monumento Cultural
		Yaxhá-Nakúm-Naranjo	Parque Nacional
		Zona de Amortiguamiento Complejo III APSP	Zona de Amortiguamiento
2.8	Río Hondo	Montañas Mayas	Reserva de Biosfera
		Mirador-Río Azul	Parque Nacional
		Naachtún Dos Lagunas	Biotopo
		Zona de Uso Múltiple RBM	Zona de Uso Múltiple
		San Miguel la Palotada-El Zotz	Biotopo
2.18	Río Moho	Tikal	Parque Nacional
		Zona de Amortiguamiento Complejo III APSP	Zona de Amortiguamiento
2.19	Río Temash	Montañas Mayas	Reserva de Biosfera
		Área Sin Protección.	

Apéndice 4: Boleta de registro de información producto de investigación forestal

BOLETA DE REGISTRO DE LA INFORMACION GENERADA POR INVESTIGACION FORESTAL SOBRE
LA VERTIENTE DEL MAR CARIBE

Vertiente:	Cuenca:
Departamento:	Municipio

Institución:	
Dirección:	Teléfono:
Área de Investigación:	
Subárea de Investigación:	
Descriptor	
Título:	
Autor	
Resumen:	
No. de pag.	Fecha:
Ubicación geográfica:	
Proyecto:	Tipo de documento
Fecha de Publicación:	

Apéndice 5. Matriz Criterio de Existencia de la información forestal generada por investigación forestal sobre la Vertiente Mar Caribe durante 1960-2002

Cuenca	A1			T	A2			T	A3			T	A4		T	A5	T	A6		T	A7		T	A8	T	A9	T	A10					T	A11		T	A12	T	A13	T
	.1	.2	.3		.1	.2	.3		.1	.2	.3		.1	.2				.1	.2		.1	.2						.1	.2	.3	.4	.5		.1	.2					
	T	T	T		T	T	T		T	T	T		T	T				T	T		T	T						T	T	T	T	T		T	T					
Río Grande	2	1	0	3	1	1	0	2	0	1	0	1	4	0	4	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	1	0	3	2	0	2	1	1	0	0
Motagua	16	0	12	28	15	0	1	16	0	4	1	5	14	2	16	0	0	3	4	7	4	4	5	5	5	5	5	2	0	0	2	0	4	2	0	2	0	0	1	1
Lago Izabal	5	0	1	6	1	1	2	4	1	0	0	1	3	0	3	1	1	1	0	1	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	2	0	2	0	0	0	0
Polochic	2	0	0	2	1	0	1	2	0	0	0	0	7	1	8	0	0	0	0	0	3	3	1	1	2	2	2	2	0	0	1	0	3	2	0	2	0	0	0	0
Cahabon	5	0	1	6	2	0	0	2	0	2	0	2	5	2	7	0	0	1	0	1	4	4	1	1	1	1	1	2	0	0	2	0	4	3	0	3	1	1	0	0
Sarstun	3	0	0	3	2	1	0	3	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	2	0	2	0	0	0	0
Mopan	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	13	0	0	1	0	1	16	16	0	0	1	1	3	0	0	0	1	0	4	2	0	2	1	1	0	0
Hondo	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	8	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	2	0	2	1	1	0	0
Moho	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0
Temash	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0
Totales	43	1	14	58	22	3	4	29	1	7	1	9	62	8	70	1	1	7	5	12	50	50	8	8	9	9	9	19	0	0	12	0	31	19	0	19	4	4	1	1

Referencia Área: 1. Manejo y silvicultura de bosques naturales, 2. Manejo y silvicultura de plantaciones, 3. Tecnología de producción de plantas, 4. Industrialización y comercialización forestal, 5. Mejoramiento genético y conservación forestal, 6. Manejo y conservación de suelos y agua, 7. Manejo de áreas protegidas, 8. Valorización económico financiera, 9. Sistemas agroforestales, 10. Política forestal, 11. Legislación forestal, 12. Sistemas de información geográfica y 13. Extensión y transferencia forestal

Referencia Subárea: 1.1 Evaluación cualitativa y cuantitativa de masas forestales, 1.2 Tratamientos silviculturales, 1.3 Protección de bosques naturales, 2.1 Establecimiento y evaluación de masas forestales para producción, 2.2 Tratamientos silviculturales, 2.3 Protección de plantaciones forestales, 3.1 Técnicas de producción de plantas en vivero, 3.2 Tecnología de semillas forestales, 3.3 Biotecnología, 4.1 Aprovechamiento y transformación forestal, 4.2 Mercadeo y comercialización forestal, 5.1 Mejoramiento genético y conservación forestal, 6.1 Suelo, 6.2 Agua, 7.1 Aspectos ecológicos, 8.1 Valorización económico financiera, 9.1 Sistemas agroforestales, 10.1 Planeación de políticas, 10.2 Políticas de promoción, 10.3 Políticas regulatorias, 10.4 Aspectos económico-financieros e impositivos, 10.5 Otras políticas, 11.1 Aspectos generales, 11.2 Ley forestal, dec. Leg. 101-96, 12.1 Sistemas de información geográfica y 13.1 Extensión y transferencia forestal.

Continuación apéndice 7

Cuenca	Política Forestal																Legislación Forestal								Sistemas de Información Geográfica				Extensión y Transferencia Forestal										
	Planeación de Políticas				Políticas de Promoción				Políticas Regulatorias				Aspectos Eco/Financieros				Otras Políticas				Legislación Forestal				Ley Forestal Dec. Leg. 101-96														
	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe	Re	Ex	Co	Pe
Río Grande	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0				
Motagua	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
Lago Izabal	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Polochic	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Cahabon	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	3	3	3	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0				
Sarstun	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Mopan	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0				
Hondo	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0				
Moho	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Temash	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Totales	19	19	19	18	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	12	10	0	0	0	0	19	19	19	18	0	0	0	0	4	4	4	0	1	1	1	1			

Apéndice 8: Ilustración de la salida del programa Winlisis ®, mostrando los distintos campos.

