

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR INVESTIGACIÓN  
FORESTAL, SOBRE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA,  
DURANTE EL PERIODO 1960 - 2002**

**TESIS**

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

**POR**

**JOSE DAVID CASTILLO BARRERA**

**En el acto de investidura como**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**EN**

**RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**En el grado académico de**

**LICENCIADO**

**GUATEMALA, JULIO DEL 2005**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Dr. M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACUTLAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. ARIEL ABDERRAMAN ORTIZ LOPEZ
VOCAL PRIMERO	ING. AGR. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL SEGUNDO	ING. AGR. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	ING. AGR. ERBERTO RAUL ALFARO ORTIZ
VOCAL CUARTO	MAESTRO ELMER ANTONIO ALVAREZ CASTILLO
VOCAL QUINTO	PERITO MIRIAM EUGENIA ESPINOZA PADILLA
SECRETARIO	ING. AGR. PEDRO PELAEZ REYES

Guatemala Julio 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 que denominada:

**IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR INVESTIGACIÓN FORESTAL, SOBRE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, DURANTE EL PERIODO 1960 - 2002**

Presentando como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables y el grado académico de licenciado.

Esperando que merezca su aprobación, me suscribo de usted, con muestra de consideración y estima.

Atentamente

---

José David Castillo Barrera

**ACTO QUE DEDICO**

**A**

**DIOS**

Por ser mi fuente de inspiración en la realización de todas mis metas.

**MIS PADRES**

Por su apoyo incondicional en cada uno de los pasos que afronte en el alcance de mis propósitos en la vida

**MIS HERMANOS**

Por sus consejos que enriquecieron cada una de las etapas de mi vida

**MIS FAMILIARES**

Por su apoyo

## **TESIS QUE DEDICO**

**A**

### **A GUATEMALA**

Por forjarme como persona y profesional

### **LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

Por contribuir en mi formación como profesional y sobre todo por todas las enseñanzas ejercitadas dentro de sus salones de clase

### **INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES**

Por su colaboración y apoyo económico para el desarrollo de la tesis.

### **MI PRIMO**

José Blarles Barrera Castillo por su invaluable ayuda en la realización de mi tesis

### **MIS BUENOS AMIGOS**

Natalia Lucia Barrientos Trejo por valiosos consejos durante el transcurso de mi carrera; y al Ing. Agr. Walter García Tello por todo su apoyo en las actividades del Ejercicio Profesional Supervisado.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A**

#### **MIS ASESORES**

Al Ing. Agr. Mario Alberto Méndez y Ing. Agr. Edwin Cano por todo su apoyo en el desarrollo de todas las actividades realizadas para la obtención de la tesis.

#### **MIS AMIGOS**

Al Ing. Agr. José Ricardo González Solís por todo su apoyo incondicional dentro y fuera de los salones de clases de la Facultad de Agronomía y a Claudio López Ríos por ser una persona en quien confiar.

## INDICE GENERAL

Titulo	Página
Indice de cuadros .....	x
Indice de figuras .....	xi
Apendices .....	xii
1. Introducción .....	1
2. Planteamiento del problema.....	3
3. Marco teorico .....	4
3.1. Marco conceptual .....	4
3.1.1. Métodos de la investigación.....	4
3.1.2. La recopilación de la información.....	5
3.1.3. Análisis e interpretación de información .....	5
3.1.3.1. Naturaleza y Propósito del Análisis .....	6
3.1.3.2. Procedimiento básico para el análisis de los datos.....	6
3.1.3.3. Técnicas e instrumentos del análisis .....	7
3.1.4. Descripción de win - isis.....	8
3.1.4.1. Procesamiento de Bases de Datos de Win - ISIS .....	8
3.1.4.2. Entrada de Datos y Búsqueda .....	9
3.1.4.3. Condición -amigable.....	10
3.2. Marco referencial .....	11
3.2.1. Antecedentes y consideraciones de la investigación forestal en Guatemala.....	11
3.2.1.1. Marco institucional de la investigación.....	13
3.2.1.2. Entidades que realizan investigación forestal.....	13
3.2.2. Clasificación de la información forestal de Guatemala.....	16
3.2.2.1. Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales.....	17
3.2.2.2. Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones.....	18
3.2.2.3. Área Tecnología de Producción de Plantas .....	19
3.2.2.4. Área Industrialización y Comercialización Forestal.....	20
3.2.2.5. Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal .....	20
3.2.2.6. Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua .....	21
3.2.2.7. Área Manejo de Áreas Protegidas .....	21
3.2.2.8. Área Valorización Económico – Financiera Forestal.....	22
3.2.2.9. Área Sistemas Agroforestales.....	22
3.2.2.10. Área Política Forestal .....	23
3.2.2.11. Área Legislación Forestal .....	24
3.2.2.12. Área Sistemas de Información Geográfica.....	24
3.2.2.13. Área Extensión y Transferencia Forestal .....	25
3.2.3. Descripción general de la Vertiente del Pacífico de Guatemala.....	25
3.2.3.1. Localización geográfica.....	25
3.2.3.2. Características geológicas .....	25
3.2.3.3. Características hidrográficas.....	26
3.2.3.4. Características climáticas.....	29
3.2.3.5. Características ecológicas .....	29
3.2.3.6. Vegetación característica.....	30
4. Objetivos .....	31
4.1. Objetivo General.....	31
4.2. Objetivos Especificos .....	31
5. Metodología .....	32
5.1. Recopilación de la información forestal .....	32

5.1.1. Elaboración de un listado de Instituciones .....	32
5.1.1.1. Sector Académico.....	32
5.1.1.2. Sector Estatal.....	32
5.1.1.3. Sector no Gubernamental .....	33
5.1.2. Ubicación de instituciones y coordinación para la visita.....	34
5.1.2.1. Localización geográfica de las instituciones .....	34
5.1.2.2. Actividades previas a la visita de trabajo .....	34
5.1.3. Recopilación de Información.....	34
5.2. Organización de la información y elaboración de la base de datos .....	35
5.2.1. Relación entre las partes de un documento .....	35
5.2.2. Resumen del documento.....	35
5.2.3. Identificación de la (s) cuenca (s).....	36
5.2.4. Identificación de las áreas y subáreas de investigación forestal.....	36
5.2.5. Ingreso en la base de datos .....	36
5.3. Análisis de la información y determinación de vacíos de información .....	37
5.3.1. Análisis de la información.....	37
5.3.1.1. Criterio de Existencia.....	37
5.3.1.2. Criterio de Consistencia .....	37
5.3.1.3. Criterio de Pertinencia .....	38
5.3.1.4. Representatividad .....	38
5.3.2. Determinación de vacíos de información .....	38
6. Resultados .....	40
6.1. Información forestal generada por investigación sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala.....	40
6.2. Organización de la información y elaboración de la bases de datos .....	40
6.3. Análisis de la información para determinar vacíos .....	51
6.3.1. Criterio de existencia .....	51
6.3.1.1. Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales .....	51
6.3.1.2. Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones .....	54
6.3.1.3. Área Tecnología de Producción de Plantas .....	54
6.3.1.4. Área Industrialización y Comercialización Forestal.....	55
6.3.1.5. Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal .....	55
6.3.1.6. Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua .....	55
6.3.1.7. Área Manejo de Áreas Protegidas .....	56
6.3.1.8. Área Valorización Económico – Financiera Forestal.....	56
6.3.1.9. Área Sistemas Agroforestales .....	56
6.3.1.10. Área Política Forestal .....	56
6.3.1.11. Área Legislación Forestal .....	57
6.3.1.12. Área Sistemas de Información Geográfica .....	58
6.3.1.13. Área Extensión y Transferencia Forestal .....	58
6.3.2. Criterio de Consistencia .....	58
6.3.3. Criterio de Pertinencia .....	58
6.3.4. Criterio de Representatividad .....	58
6.3.4.1. Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales .....	61
6.3.4.2. Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones .....	61
6.3.4.3. Área Tecnología de Producción de Plantas .....	63
6.3.4.4. Área Industrialización y Comercialización Forestal.....	64
6.3.4.5. Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal .....	65
6.3.4.6. Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua .....	65
6.3.4.7. Área Manejo de Áreas Protegidas .....	65
6.3.4.8. Área Valorización Económico – Financiera Forestal.....	67
6.3.4.9. Área Sistemas Agroforestales .....	67

6.3.4.10. Área Política Forestal.....	67
6.3.4.11. Área Legislación Forestal.....	67
6.3.4.12. Área Sistemas de Información Geográfica.....	67
6.3.4.13. Área Extensión y Transferencia Forestal.....	67
6.3.5. Resumen de criterios.....	68
7. Conclusiones.....	74
8. Recomendaciones.....	75
9. Bibliografía.....	76
10. Apendice.....	78

**INDICE DE CUADROS**

Titulo	Página
Cuadro 1: Cuencas que conforman la Vertiente del Pacífico de Guatemala, con sus áreas respectivas.....	29
Cuadro 2: Vegetación característica de la vertiente del Pacífico de Guatemala .....	30
Cuadro 3: Documentos de investigación forestales realizados sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala durante el período 1960-2002. ....	41
Cuadro 4: Matriz resumen de la aplicación del criterio de existencia a los documentos recopilados de información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico de Guatemala durante el periodo 1960 – 2002 . ....	52
Cuadro 5: Matriz resumen de la aplicación del criterio de representatividad a los documentos recopilados de información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico de Guatemala durante el periodo de 1960 – 2002 .....	59
Cuadro 6: Matriz resumen de la aplicación de los Criterio de Existencia, Consistencia, Pertinencia y Representatividad a los documentos recopilados de información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico de Guatemala durante el periodo 1960 – 2002 . ....	69

## INDICE DE FIGURAS

Titulo	Página
Figura 1. Mapa de Vertientes de la Republica de Guatemala.....	27
Figura 2. Mapa de la Vertiente del Pacífico de Guatemala.....	28
Figura 3. Algoritmo del análisis de la información generada por investigación forestal sobre la vertiente del Pacífico de la Republica de Guatemala, para determinar vacíos de información. ....	39
Figura 4 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de cuenca ( criterio de existencia ).....	53
Figura 6 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de cuenca ( criterio de representatividad ).....	60
Figura 7 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de área ( criterio de representatividad ) .....	60
Figura 8 : Informe de investigación forestal ( 1960 – 2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales .....	62
Figura 9 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Manejo y Silvicultura de Plantaciones .....	62
Figura 10 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Tecnología de Producción de Plantaciones .....	63
Figura 11 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Industrialización y Comercialización Forestal.....	64
Figura 12 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua.....	66
Figura 13. Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de áreas de Manejo de Áreas Protegidas ( 7 ), Valoración Económico –Financiera Forestal ( 8 ), Sistemas Agroforestales ( 9 ) y Extensión y Transferencia Forestal ( 13 ) .....	66

## APENDICES

Apéndice 1A: Boleta de registro de la información generada Por investigación forestal sobre la vertiente del Pacífico. ....	79
Apéndice 2A: Ilustración de la salida generada por el Programa Win-Isis mostrando los diversos campos.....	80

**IDENTIFICACIÓN DE VACÍOS DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR INVESTIGACIÓN FORESTAL, SOBRE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA, DURANTE EL PERIODO 1960 - 2002**

**IDENTIFICATION OF THE LACK OF INFORMATION, GENERATED FROM FORESTAL RESEARCH, AT THE PACIFIC WATERSHED REPUBLIC OF GUATEMALA, PERIOD FROM 1960-2002**

**RESUMEN**

La investigación nace a través del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales (IIA) y del apoyo económico del INAB, ya que la investigación forestal tiene baja asignación presupuestaria, problemas en la calidad de la investigación, divulgación de la información generada y desconocimiento de la ubicación de las investigaciones.

Esta investigación cuantifica la información de investigación forestal en la Vertiente del Pacífico de Guatemala, la cual se organizó en las áreas y subáreas del Instituto Nacional de Bosques (INAB) con el propósito de identificar vacíos de información en el campo forestal. Teniendo por objetivo: determinar los vacíos existentes en la información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico en Guatemala, durante el período de 1,960 al 2,002. Esto conlleva a organizar y sistematizar la información generando un base de datos. Finalmente analizar la información con los criterios de existencia, consistencia, pertinencia y representatividad para determinar los vacíos de información.

La metodología utilizada requirió de las siguientes fase: a) Visita a instituciones relacionadas con el tema forestal b) Ordenar y sistematizar las investigaciones forestal en las áreas y subáreas planteadas por el INAB con el apoyo del software Win-isis c) Analizar la información en base a los criterios de existencia, consistencia, pertinencia y representatividad determinando vacíos de información en la vertiente de estudio.

Lo recopilando de las investigaciones forestal llevó a un total de 207 documentos ubicados en la Vertiente del Pacífico de Guatemala asta el año 2002. Teniendo como vacíos absolutos de investigación forestal el área de Mejoramiento Genético y Conservación Forestal y las subáreas:

Agua (Área de Manejo y Conservación de Suelos), Políticas Regulatorias (Área de Políticas Forestales), Otras Políticas (Área de Políticas Forestales) y Ley Forestal Decreto Legislativo Numero 101-96 (Área de Legislación Forestal)

En cambio las subáreas Tratamientos Silviculturales del área de Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales y las subáreas de Biotecnología y Aspectos Económicos – Financieros e Impositivos presentan referencias, pero en un menor número que el total de cuencas de la vertiente. En algunas cuencas no se encuentra ningún estudio de dichas subáreas.

Las cuencas Maria Linda y Achiguate presentan la mayor cantidad de información. La cuenca Maria Linda abarca la mayor parte del área urbana de nuestro departamento de Guatemala, teniendo mayor importancia de estudio. La cuenca Achiguate presenta muchos estudios debido al esfuerzo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC).

Se espera que la recopilación de los documentos de investigación forestal se realice anualmente, para que se continúe la sistematización de la información y con ello disminuir los vacíos de información.

Hay que tomar en cuenta las áreas y subáreas que presentan un vacío absoluto de información, siendo esta las nuevas líneas de investigación en el futuro para los centros generadores de investigaciones forestales de Guatemala.

## 1. INTRODUCCIÓN

Guatemala tiene una gran diversidad de recursos naturales por las características climáticas que le proporciona su ubicación geográfica. Es a la vez un país en vías de desarrollo. Se caracteriza por la avanzada degradación de sus recursos, siendo mal utilizados por la mayoría de la población.

En el caso específico del recurso bosque, según el Instituto Nacional de Bosque (INAB), Guatemala tiene una superficie con vocación para el desarrollo forestal del 51.12 % de su extensión territorial lo que equivale a 55,700 km<sup>2</sup> [Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala (en línea) 2002 (12)]. Para el año 2000 en la elaboración del mapa de cobertura forestal el INAB determino 4,357,749 hectáreas que equivalen 39.9% del territorio nacional [Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 2000 (9)].

Los recursos naturales no se han podido aprovechar como una ventaja para salir del subdesarrollo, a través del uso sostenible en actividades de mayor plusvalía, debido a varios factores que incluyen en tener baja tecnificación y el pobre desarrollo del país, dándole a los bosques muy poco valor. Esto se observa claramente en la mayor parte de la masa boscosa cortada anualmente empleada como leña y carbón y estos productos no son cuantificados. Esta situación se refleja en la baja aportación del sector forestal en el Producto Interno Bruto.

Por medio de la investigación, diferentes sectores han logrado obtener información de su interés, siendo esta generada anteriormente por otros o por ellos mismos. A través de esto se logra una mayor efectividad en la realización de actividades específicas de los diferentes sectores, siendo la investigación un pilar para el desarrollo socioeconómico.

La investigación forestal en Guatemala presenta serias limitaciones, tales como baja asignación presupuestaria, problemas en la calidad de la investigación y divulgación de la información generada. En particular, se desconoce a ciencia cierta cuánta información ha sido generada, dónde se ubica, cuales han sido las áreas de interés.

Conociendo esta problemática, a través del presente trabajo se pretendió identificar cuáles son los vacíos de información existentes para el sector forestal, en la Vertiente del Pacífico de Guatemala, que se realizó para el período de 1960 – 2002, 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 académico, estatal, no gubernamental y de todos los grupos de interés. 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 y social; para la preservar la diversidad y producción del entorno forestal.

Este trabajo forma 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 y el Instituto Nacional de Bosques (INAB).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala la investigación forestal se caracteriza principalmente por ser escasa, tener muy baja aportación de recursos económicos, de ubicación desconocida y existencia dispersa. Como consecuencia de lo último, hay desconocimiento de trabajos realizados entre los investigadores. Esa falta de conocimiento de ubicación provoca el problema de sub-utilización de la información y en otros casos la duplicación de la investigación, lo cual implica despilfarro de los pocos recursos destinados a la investigación forestal. En relación con ello no se sabe con exactitud sobre qué se debe investigar.

Para la priorización de la investigación forestal, se requiere la realización de un análisis con el fin de identificar los vacíos de información que existan para que estos se constituyan en el punto de partida para las entidades ligadas a la investigación forestal. Es necesario saber en qué se ha investigado y en qué no, para que con base en ello se oriente la investigación forestal.

Esta investigación se realizó sobre la Vertiente del Pacífico, como un componente del proyecto a nivel nacional. La Vertiente del Golfo de México fue trabajada en otra investigación en el año 2002 y la Vertiente del Mar Caribe se trabajó en este año.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1. 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 (1)].

El objetivo fundamental del conocimiento será reproducir en el cerebro al 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. 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 (1)]. Es 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 (1)].

La observación es la percepción del objeto estudiado. La facultad de sentir, percibir y representar los objetos del mundo que nos rodea, esta ligada en cierta medida, a la naturaleza fisiológica del hombre y puede manifestarse como resultado de su actividad práctica [Baena 1978 (2)].

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. (2)]. La observación como tal puede desarrollarse bajo dos formas: a) Observación directa y b) Observación Indirecta

La observación directa es aquella en donde el investigador puede observar y recoger los datos mediante su propia participación [Baena 1978. (2)]. La observación indirecta es la técnica que se fundamenta cuando el investigador estudió los datos producidos por otros investigadores quizá del testimonio oral o escrito [Baena 1978. (2)]. Para poder cumplir con cualquiera de las observaciones citadas es conveniente que el investigador disponga de auxiliares, tales como: a) Ficha de campo, b) Estudio de casos, biografías, c) entrevistas y d) cuestionarios [Baena 1978 (2)].

### 3.1.2. La recopilación de la información

Esta labor se puede realizar de una forma indirecta basándose en una revisión bibliográfica. Esta información es proporcionada por los libros, revistas, informes, documentos, archivos, periódicos, etc, y se llama indirecta porque los datos se obtienen de otras entidades, personas e instituciones que captaron la información de manera directa [Baena 1978 (2)].

Para la recolección de datos, es necesario conocer el sistema de ficha. Con estas podemos obtener datos elaborados por otros investigadores y que constan en libros, revistas, periódicos, boletines, archivos, estudios, informes, etc. [Baena 1978 (2)]

### 3.1.3. 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 [México. Secretaría de la Presidencia / Dirección General de Estudios administrativos 1972 (16)].

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 [México. Secretaría de la Presidencia / Dirección General de Estudios Administrativos 1972 (16)].

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 esta nuevos elementos o negando parte de la teoría con la que se inició el trabajo. Para analizar e interpretar de mejor manera los datos es conveniente partir de algunos aspectos que siendo requisitos metodológicos, es preciso anotar: [México. Secretaría de la Presidencia / Dirección General de Estudios Administrativos 1972 (16)].

- 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 [México. Secretaría de la presidencia/ dirección general de estudios administrativos 1972 (16)].

### **3.1.3.1. 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 [México. Secretaría de la presidencia/ dirección general de estudios administrativos 1972 (16)].

El propósito del análisis será establecer las bases para desarrollar opciones de solución al problema que e estudia con el fin de introducir medidas de mejoramiento [México. Secretaría de la presidencia/ dirección general de estudios administrativos 1972 (16)].

### **3.1.3.2. Procedimiento básico para el análisis de los datos**

Terminada la fase de recopilación y registro de los datos, estos deberán someterse a un proceso de análisis o examen crítico que permita descubrir las causas que impiden la operación normal de un sistema, un procedimiento o un método de trabajo, generando deficiencias, errores, retrasos, duplicaciones, despilfarros, etc. [México. Secretaría de la presidencia/ dirección general de estudios administrativos 1972 (1)].

El análisis provee una descripción ordenada de los datos a fin de someterlos a un examen crítico que a su vez, permita conocer en todos sus aspectos y detalles, el objeto al cual se aplica el estudio y conduzca este esfuerzo de racionalización a diagnosticar los problemas [México. Secretaría de la presidencia/ dirección general de estudios administrativos 1972 (16)]. Dentro de ese proceso podría distinguirse la siguiente secuencia de pasos:

- a. Conocer el hecho o la situación que se analiza.
- b. Describir ese hecho o esa situación.
- c. Descomponerlo a fin de conocer todos los detalles y aspectos.
- d. Examinarlo críticamente y comprender cada elemento o componente del hecho específico en estudio

- e. Ordenar cada elemento de acuerdo al criterio de clasificación elegido, haciendo comparaciones y buscando analogías o discrepancias con otros hechos.
- f. Definir las relaciones que operan entre cada elemento, considerado individualmente y en conjunto, tomando en cuenta que los fenómenos administrativos no se comportan en forma aislada y por sí solos, sino que son también producto de las circunstancias del ambiente que los rodea.
- g. Identificar y explicar las deficiencias y sus causas con el fin de resolverlas, esto es formular un diagnóstico de situación [México. Secretaría de la presidencia/ dirección general de estudios administrativos 1972 (16)].

Un enfoque muy eficaz en el momento del análisis de los datos consiste en adoptar una actitud interrogativa y formular de manera sistemática una serie de preguntas que resumen los aspectos de una situación. La sucesión de preguntas que se emplean para el análisis, el ordenamiento que siguen y la finalidad que determinan son las siguientes:

1. La actividad.
2. El propósito.
3. El lugar en que...
4. El orden y/o el tiempo en que...
5. La persona por la que...
6. Los medios por los que...
7. La cantidad de recursos con los que...

[México. Secretaría de la Presidencia / Dirección General de Estudios Administrativos 1972 (16)].

### **3.1.3.3. Técnicas e instrumentos del análisis**

La elección de las técnicas e instrumentos de análisis obedecerá, como ya se advirtió, a la factibilidad de su aplicación, a los estudios que se van a realizar, al apoyo financiero, a la disponibilidad de tiempo, a la posibilidad de contar con un elemento de computación que acelere parte del proceso de análisis cuando lo requieran las necesidades, pero sobre todo, al grado de preparación del personal con que se cuente [México. Secretaría de la presidencia/dirección general de estudios administrativos 1972 (16)].

Entre las técnicas e instrumentos que generalmente se utilizan para realizar o auxiliar en el análisis de problemas se encuentran los siguientes:

1. Organigramas.
2. Sociogramas.
3. Cuadros de distribución del trabajo.
4. Diagrama de flujo.
5. Diagramas de distribución o requerimientos de espacio.
6. Cuadros estadísticos.
7. Formulas para evaluación cuantitativa de la información.
8. Redes para el análisis lógico de problemas.
9. Tablas de decisiones [México. Secretaría de la Presidencia / Dirección General de Estudios Administrativos 1972 (16)].

#### **3.1.4. Descripción de win - isis**

##### **3.1.4.1. Procesamiento de Bases de Datos de Win - ISIS**

WinISIS usa la misma estructura de las bases de datos que la empleada por el CDS/ISIS para DOS. Las bases de datos creadas por versiones en DOS del sistema CDS11SIS no requieren de ningún cambio para su procesamiento mediante la versión para Windows. Una base de datos creada por la versión para Windows del sistema CDS11SIS puede procesarse perfectamente mediante la versión para DOS. Las nuevas características para el procesamiento de bases de datos de WinISIS permiten:

- a. Operar simultáneamente varias bases de datos, incluso, la misma base de datos puede abrirse varias veces.
- b. Fácil acceso (desde el menú desplegable) a las bases de datos recientemente abiertas.
- c. El tamaño máximo del registro ha sido aumentado en casi 4 veces (30 Kb en la versión para Windows en comparación con 8 Kb en las versiones para DOS) lo que simplifica grandemente el procesamiento de bases de datos de texto completo, aunque tiene el inconveniente de que una base de datos en CDS11SIS con registros mayores de 8 KB no se puede procesar en ambiente DOS.

- d. Puede accederse a las operaciones globales de procesamiento de registros (agregar un campo, borrar un campo y reemplazar texto en un contenido del campo) directamente desde el menú de utilidades del sistema.
- e. A partir de la versión 1.1 de WinISIS, la definición de plantilla de bases de datos simplifica grandemente la creación de nuevas bases y la modificación de las ya existentes.
- f. El asistente de formato de impresión permite la creación de un formato implícito a partir de varias plantillas disponibles al efecto.

### **3.1.4.2. Entrada de Datos y Búsqueda**

La versión 1.4 de WinISIS presenta las siguientes características novedosas de la entrada de datos:

- a. En la cuadro de edición, los datos de otras ventanas (por ejemplo, los términos del archivo inverso de la ventana de diccionario o los nombres de archivos de la ventana de manejo del archivo) pueden entrarse fácilmente en el registro que se esta editando en ese momento.
- b. El contenido de los registros puede validarse durante la entrada de los datos, diversas condiciones que deben cumplirse por parte de los campos particulares y el registro en general se especifican en el archivo de validación de la base de datos y el registro que se esta editando sólo puede guardarse si su contenido cumple con esas condiciones.

El archivo de validación de la base de datos puede contener especificaciones adicionales de:

- a. Nombres de hojas de entrada de datos aplicados automáticamente para editar diversos categorías de registros.
- b. Valores que pueden entrarse en el campo específico (lista de selección).
- c. Valores asignados automáticamente a los campos especificados al comenzar a editar o al concluir la modificación del registro y salvarlo.

Se incluyen las siguientes características para la búsqueda:

- a. Aparte de la interfaz estándar de búsqueda (llamada búsqueda experta porque permite la formulación de preguntas complejas, incluyendo las de texto libre) la interfaz de búsqueda asistida se recomienda para los usuarios inexpertos.
- b. En la ventana del diccionario puede mostrarse el diccionario completo o sólo los términos de un campo determinado.
- c. Los registros recuperados pueden marcarse durante la lectura de los resultados de la búsqueda y pueden mostrarse o imprimirse sólo los registros marcados.
- d. El tamaño de todas las fuentes usados para mostrar el contenido del registro puede aumentarse o reducirse proporcionalmente (usando las funciones de "Zoom in" o de "Zoom out" del menú de visualización "Browse").
- e. Las expresiones de búsqueda pueden guardarse en disco y volverlas a llamar en las sesiones de búsqueda subsiguientes.

El modo tabular de mostrar los resultados de la búsqueda esta disponible a partir de la versión 1.3 de WinISIS. En este modo, una parte de la pantalla muestra brevemente todos los registros recuperados y la otra parte de la pantalla presenta detalles de un registro de esta lista. El usuario puede moverse fácilmente entre estos registros, marcarlos e imprimir los registros marcados o todos los registros recuperados.

#### **3.1.4.3. Condición -amigable**

Algunas características nuevas hacen que el sistema WinISIS sea más amigable:

- a. Disponibilidad de variados juegos de menús de sistemas (llamados perfiles) y posibilidad de cambiar el perfil en uso durante la sesión
- b. Numerosos nuevos parámetros del sistema; además, durante la sesión, se puede leer y aplicar inmediatamente opciones de estos parámetros. A partir de la versión 1.3, WinISIS ofrece una interfaz amigable que posibilita una rápida modificación en línea de varios parámetros del sistema.
- c. Presencia de un archivo de ayuda (el archivo de ayuda en inglés se usa siempre, independientemente del idioma usado en ese momento).

## **3.2. MARCO REFERENCIAL**

### **3.2.1. Antecedentes y consideraciones de la investigación forestal en Guatemala**

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 [Datos básicos del sector forestal de Guatemala 2001 (11)].

Según Donado y Barrios [1998 (6)], en sus inicios la investigación forestal en el país, se enfocó a aspectos relacionados con:

- a. Evaluación de los recursos boscosos con fines de extracción.
- b. Investigación silvicultural en bosques latifoliados.
- c. Clasificación de especies coníferas.
- d. Estudios para localización de rodales semilleros en bosque de coníferas.
- e. Investigación en plantaciones, especialmente con árboles de uso múltiple.
- f. 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 [Donado y Barrios 1998 (6)]. 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 Madre leña de CATIE, el desaparecido Instituto Centro Americano de Investigaciones y Tecnología Industrial (ICAITI), los esfuerzos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en los años 70 y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y otras instituciones en los años 90 en la parte del Peten.

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 [Donado y Barrios 1998 (6)].

“ La investigación forestal en Guatemala ha sido lamentablemente escasa, no obstante la gran importancia del 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“ [Donado y Barrios 1998 (6)].

“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 “ [Donado y Barrios 1998 (6)].

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 permiten priorizar la investigación forestal, por lo que se debe poner atención a las consideraciones siguientes: [Donado y Barrios 1998 (6)].

1. Políticas del MAGA.
2. Políticas forestales del INAB.
3. Necesidades del sector forestal en general.
4. Incorporación de otros sectores al proceso forestal productivo.
5. Manejo y desarrollo sostenible del recurso forestal y los vinculados al mismo.
6. Causas de la degradación del recurso forestal y los vinculados al mismo.
7. Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal.
8. Criterios para aumentar el valor agregado de productos forestales, creación de demanda y mercadeo de los mismos.
9. Generación de datos e información actualizada.
10. Transferencia y divulgación de la información generada y adaptada, concienciación de la población para incorporarla a las actividades forestales.

11. Ley Forestal, Decreto Legislativo No. 101-96 [IGN 1997 (9)], [Donado y Barrios 1998 (6)].

Por lo que Donado y Barrios [1998 (6)] establece la importancia estratégica que los recursos forestales pueden y deben tener al constituirse en la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, buscando maximizar la producción sostenible de bienes y servicios del bosque mediante el manejo técnico de los mismo, 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 .

Para cumplir en parte con lo anterior, establece como parte de las atribuciones al Instituto Nacional de Bosques [INAB (9)].

A. Artículo 6. Atribuciones. Son atribuciones del Instituto Nacional de Bosques, las siguientes:

.....C ) Impulsar la investigación para la resolución de problemas de desarrollo forestal a través de programas ejecutados por universidades y otros entes de investigación.

.....G ) Incentivar y fortalecer las carrera técnicas y profesionales en materia forestal;...

### **3.2.1.1. 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. [Donado y Barrios 1998 (6)].

### **3.2.1.2. Entidades que realizan investigación forestal**

#### **A. 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 [Donado y Barrios 1998 (6)].

A ello se debió el planteamiento del proyecto regional: Capacitación e Investigación Forestal y Agroforestal en Centro América, con la finalidad de superar la baja de las instituciones nacionales y regionales par producir, transferir y divulgar información relacionada a la reforestación y el manejo y aprovechamiento sostenible de plantaciones forestales y agroforestales [Donado y Barrios 1998 (6)].

## **B. Universidades**

En forma aislada, las diversas universidades que desarrollan actividades académicas en el país sobre forestería, han realizado investigaciones sobre este temas, 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 [Donado y Barrios 1998 (6)].

### **a. Universidades 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 [Donado y Barrios 1998 (6)].

“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” [Donado y Barrios 1998 (6)].

### **b. Universidad Rafael Landivar, URL**

Sus líneas de trabajo forestal se orientan a la conservación de Recursos Forestales, Inventario de Recursos Forestales y el Manejo y Aprovechamiento Forestal [Donado y Barrios 1998 (6)].

Estas actividades se coordinan a través de Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, IARNA, el cual inicio sus actividades en marzo de 1993 [Donado y Barrios 1998 (6)].

### **c. Universidad de San Carlos Guatemala, USAC**

“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 “ [Donado y Barrios 1998 (6)].

### **C. 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 ó áreas que originalmente han sido un bosque, o la entidades que ha desarrollado procesos relacionados con el uso e industrialización de los recursos provenientes del bosques [Donado y Barrios 1998 (6)]. Las investigaciones sistemáticas en temas forestales se realizan básicamente en las instituciones:

#### **a. Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales (IIA), Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos**

“Desarrolla el programa de investigaciones en Recursos Naturales Renovables (PIRENAR), en las siguientes áreas: Silvicultura y manejo de bosques, manejo de cuencas hidrográficas, ecosistemas especiales y recursos filogenéticos” [Donado y Barrios 1998 (6)].

“Único centro que realiza investigación sistemática en el campo de los recursos naturales renovables y que sus propios fondos para cubrir los proyectos de investigación, además de las tesis de grado que realizan “ [Donado y Barrios 1998 (6)].

#### **b. Centro de Estudios Conservacionistas, CECON, Escuela de Biología, Universidad de San Carlos**

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

### **c. Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI**

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

### **d. Bibliotecas y centros de documentación de información forestal**

“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 “ [Donado y Barrios 1998 (6)]. Entre ellas se encuentran las siguientes:

1. Biblioteca y Centro de documentación, Universidad Rafael Landívar.
2. Biblioteca y Centro de documentación del Centro Universitario de NorOccidente, CUNOROC, Universidad de San Carlos.
3. Centro de Datos para Conservación, CDC; Centro de Estudios Conservacionistas, CECON; Escuela de Biología, Universidad de San Carlos.
4. Centro de Documentación e Información Agrícola, CEDIA, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos .
5. Centro de Documentación e Información Técnica, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP.
6. Centro de Información y documentación Forestal del INAB, CINFOR.

### **3.2.2. Clasificación de la información forestal de Guatemala**

El Instituto Nacional de Bosques (INAB) desarrollo una clasificación de la temática forestal en función a líneas de investigación, formulando una serie de áreas que se consideran necesarias para el logro de la sostenibilidad del recurso forestal [Donado y Barrios 1998 (6)]. Es así, como estas áreas tienen como objetivo principal: La investigación de las causas y procesos que conducen al deterioro del recurso forestal, y el 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 forestal y los vinculados al mismo, y también mediante la transferencia y divulgación adecuada de la información [Donado y Barrios 1998 (6)]. Por esta razón y basados en el concepto 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 áreas 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 y Barrios 1998 (6)].

En la medida de lo posible, las áreas, y subáreas planteadas, presentadas a continuación, tratan de abarcar lo mínimo necesario para lograr la conservación y la producción sostenida del recurso forestal [Donado y Barrios 1998 (6)].

### **3.2.2.1. Área Manejo y Silvicultura de 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. Manejo de ecosistemas especiales (humedales)
- e. Determinación de ciclos de corta.
- f. Base para el establecimiento de la regeneración natural.
- g. Rendimientos de transformación de productos y subproductos forestales.
- h. Metodología para la evaluación del impacto del aprovechamiento sobre el ecosistema
- i. Evaluación de especies nativas con potencial para la reforestación.
- j. Metodologías de inventario apropiadas para productos no maderables.

#### **B. Tratamientos Sílviculturales**

- 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.

#### **3.2.2.2. Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones**

##### **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 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 Sílviculturales.**

- 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.).

### **3.2.2.3. Área Tecnología de Producción de Plantas**

#### **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.

### **3.2.2.4. Área Industrialización y Comercialización Forestal**

#### **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).

### **3.2.2.5. Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal**

- a. Identificación de fuentes semilleras.
- b. Ensayos de procedencias.
- c. Establecimiento de huertos semilleros.
- d. Establecimiento de huertos clonales.
- 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.

### **3.2.2.6. Área de Manejo y Conservación de Suelos 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.

### **3.2.2.7. Área Manejo de Áreas Protegidas**

#### **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.

#### **3.2.2.8. Área Valorización Económico – Financiera Forestal**

- 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 silviculturales.
- f. Mecanismos para la incorporación de recursos forestales.
- 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.

#### **3.2.2.9. Área Sistemas Agroforestales**

- 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.

#### **4.2.2.10. Área Política 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.
- 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.

##### **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.

### **3.2.2.11. Área Legislación Forestal**

#### **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 incentivos legales para el desarrollo y conservación forestal [IGN, Ley Forestal y su Reglamento 1997 (9)].

### **3.2.2.12. Área Sistemas de Información Geográfica**

- 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.

### **3.2.2.13. Área Extensión y Transferencia Forestal**

- 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 y Barrios 1998 (6)].

### **3.2.3. Descripción general de la Vertiente del Pacífico de Guatemala**

#### **3.2.3.1. Localización geográfica**

La franja correspondiente a la vertiente del Pacífico de Guatemala se ubica entre las coordenadas 13° 55" – 15° Latitud Norte y de los 89° 10" – 92° 15" Longitud Oeste [Atlas Geográfico Nacional de la República de Guatemala 1970 (17)]. La misma se presenta en los mapas de vertientes de la República de Guatemala y la vertiente del Pacífico de Guatemala presentados en las Figuras 1 y 2.

#### **3.2.3.2. Características geológicas**

El origen geológico de la región en términos generales se subdivide en:

##### **A. En la parte alta**

- a) Rocas volcánicas del Cuaternario, incluyen coladas de lava, material lahárico y tobas [Mapa geológico de la República de Guatemala 1970 (8) / Mapa de fisiografía y formas de la tierra. Guatemala 1966 (7)].

##### **B. En la parte media**

- b) Rocas plutónicas sin dividir, incluyen granitos y dioritas de edad pre-pérmico, cretácico y terciario [Mapa Geológico de la República de Guatemala 1970 (8) / Mapa de fisiografía y formas de la tierra Guatemala 1966 (7)].

### **C. En la parte baja**

- c) Aluviones Cuaternarios, productos de los procesos de la erosión hídrica [Mapa Geológico de la República de Guatemala 1970 (8) / Mapa de fisiografía y formas de la tierra. Guatemala 1966 (7)].

#### **3.2.3.3. Características hidrográficas**

Guatemala presenta dos grandes regiones hidrográficas determinadas por el sistema orográfico. La primera región esta formada por los ríos que desembocan en el Océano Pacífico (vertiente del Océano Pacífico) y la segunda región, formada por los ríos que desembocan en el Océano Atlántico, la cual se subdivide en la vertiente del Golfo de México y la vertiente del Mar de las Antillas [Océano 1999 (16)].

#### **A. Vertiente del Océano Pacífico**

En esta vertiente se ubican 18 cuencas hidrográficas que se originan en la Sierra Madre con una extensión de 23,990 Km<sup>2</sup>, lo cual representa el 22% del territorio nacional [Océano 1999 (15)].

En la Figura 1 se muestran las cuencas hidrográficas de la República de Guatemala y en la figura 2 y Cuadro 1 se presentan las cuencas correspondientes a la Vertiente del Pacífico.

Los afluentes en su origen son de curso corto (110 Km. con longitud en promedio) y pendientes 10 – 20 por ciento. Por esta razón, en la época lluviosa estos ríos de régimen torrencial presentan una descarga de sedimentos aportados principalmente por material volcánico de origen geológico reciente [Mapa Geológico de la República de Guatemala 1970 (8)].

Por lo anterior, los lechos de estos ríos son generalmente inestables cuando entran a la planicie costera donde forman meandros para disipar energía [Océano 1999 (15)].

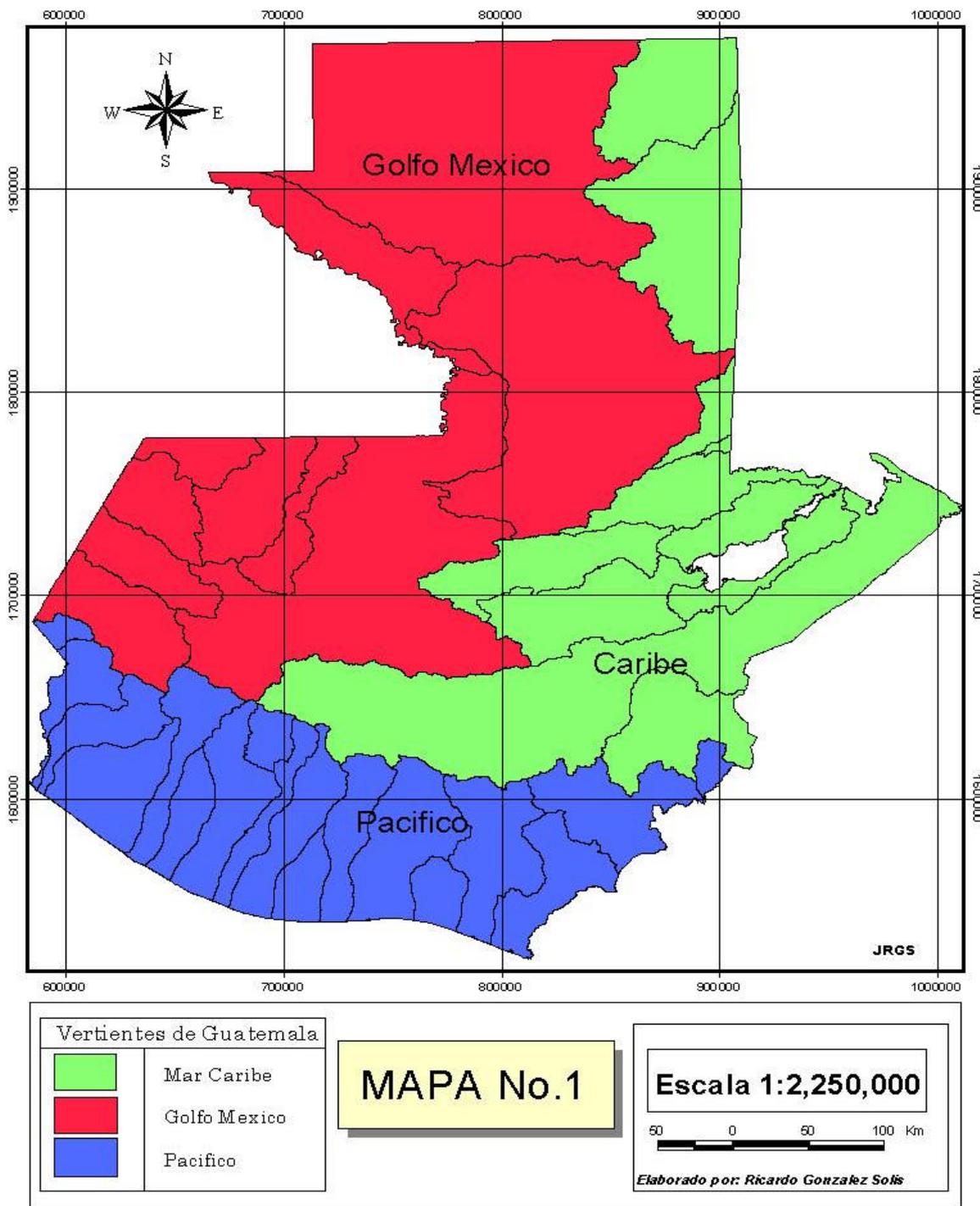


Figura 1. Mapa de Vertientes de la República de Guatemala



**Cuadro 1.:Cuencas que conforman la Vertiente del Pacífico de Guatemala, con sus áreas respectivas**

<b>NOMBRE</b>	<b>AREA VERTIDA ( km<sup>2</sup> )</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>AREA VERTIDA ( km<sup>2</sup> )</b>
Coatán	270	Acomé	764
Suchiate	1064	Achiguate	1322
Naranjo	1266	María Linda	2729
Samalá	1499	Paso Hondo	509
Sis-Icán	914	Los esclavos	2258
Nahualate	2012	Paz	1722
Atitlán	548	Ostúa – Güija	2231
Madre Vieja	905	Olapa	308
Coyolate	1616	Ocosito	2024

**Fuente:** Basterrechea & Del Valle 1988 ( 4 )

#### **3.2.3.4. Características climáticas**

Las condiciones climatológicas que dominan en el área varían sustancialmente tanto a lo ancho como a lo largo. Hay unos lugares en donde se reportan precipitaciones que van de 500 a 1,000 mm. anuales y otros en donde los rangos van de los 3,000 a 4,000 mm. anuales [Guatemala. Instituto Geográfico Nacional 1996 (8)]. En cuanto a biotemperaturas el rango general va de los 12 °C como mínimo y 27 °C como máximo [Cruz 1982 (5)].

#### **3.2.3.5. Características ecológicas**

La vertiente del Pacífico de Guatemala se caracteriza por su diversidad climática y ecológica expresada en zonas de vida, influenciada principalmente por el gradiente altitudinal que muestra su fisiografía [Atlas Nacional de la Republica de Guatemala 1966 (14) / Nacional de la República de Guatemala 1980 (17)]. De esta manera se tiene que para toda la vertiente las zonas de vida que se expresan son:

1. Bosque Seco Sub-tropical.
2. Bosque Húmedo Sub-tropical Cálido.

3. Bosque muy Húmedo Sub-tropical Cálido.
4. Bosque muy Húmedo Montano bajo Sub-tropical.
5. Bosque Húmedo Montano bajo Sub-tropical.
6. Bosque Húmedo Sub-tropical Templado.
7. Bosque Húmedo Sub-tropical Frío.
8. Bosque Seco tropical.
9. Bosque muy Húmedo Montano Sub-tropical [Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala; según el sistema Holdridge. Guatemala 1983 (13)].

### 3.2.3.6. Vegetación característica

La vegetación característica de la vertiente en términos generales esta dominada por especies de latifoliadas que pueden desarrollarse en la parte costera del Pacífico en gran porcentaje del área que cubre la vertiente, siendo menor el porcentaje de área en donde pueden desarrollarse especies de coníferas (parte altas) no por eso restándoles importancia, por ser principalmente el área de las cabeceras de las cuencas de la vertiente [De la Cruz 1982 (5)]. Las especies características de la vertiente de latifoliadas y coníferas las observamos en el Cuadro 2.

**Cuadro 2: Vegetación característica de la vertiente del Pacífico de Guatemala**

Latifoliadas	Coníferas
<i>Sweitenia</i> sp.	<i>Pinnus</i> sp.
<i>Lonchocarpus</i> sp.	<i>Abies</i> sp.
<i>Ceiba</i> sp.	<i>Cupressus</i> sp.
<i>Quercus</i> sp	
<i>Persea</i> sp.	
<i>Liquidambar</i> sp	
<i>Byrsonima</i> sp	
<i>Acacia alba</i>	
<i>Talisia</i> sp	
<i>Bombas</i> sp	
<i>Xelopia Frutescens</i>	

**Fuente:** De La Cruz 1982 (5).

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Determinar los vacíos existentes en la información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico en Guatemala, 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 Pacífico de la Republica de Guatemala.
- 4.2.2.** Organizar y sistematizar la información forestal recopilada, generando una base de datos.
- 4.2.3.** Analizar la información colectada para determinar los vacíos existentes según los criterios de existencia, consistencia, pertinencia y representatividad.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1. Recopilación de la información forestal**

#### **5.1.1. Elaboración de un listado de Instituciones**

Se elaboró un listado de las instituciones relacionadas con investigación forestal en Guatemala, determinado los sectores académicos, no gubernamentales y Gubernamentales. El listado se realizó de acuerdo con la lista de instituciones forestales en Guatemala proporcionado por el Plan de Acción Forestal de Guatemala y el Diccionario de ONG's de Guatemala del Año 2002. El listado elaborado se presenta a continuación.

##### **5.1.1.1. Sector Académico**

Este incluyó las siguientes centros de estudio:

1. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)
2. Centro Universitario del Noroccidente (CUNOROC)
3. Centro Universitario del Occidente (CUNOC)
4. Universidad Rafael Landívar sede Ciudad Capital
5. Universidad Rafael Landívar sede Escuintla
6. Universidad Rafael Landívar sede Quetzaltenango
7. Universidad D el Valle de Guatemala
8. Universidad Rural
9. Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA).

##### **5.1.1.2. Sector Estatal**

Este incluyó las siguientes organizaciones:

1. Instituto Nacional de Bosques Metropolitano Región I
2. Instituto Nacional de Bosques de Cobán Región II
3. Instituto Nacional de Bosques de Quiché Región II-6
4. Instituto Nacional de Bosques de Huehuetenango región VII - 2
5. Instituto Nacional de Bosques de Quetzaltenango región VI - 1
6. Instituto Nacional de Bosques de San Marcos Región VI - 2
7. Instituto Nacional de Bosques de Jutiapa Región IV

8. Instituto Nacional de Bosques de Mazatenango Región IX - 1
9. Instituto Nacional de Bosques de Santa Rosa Región IV - 2
10. Consejo Nacional del Áreas Protegidas (CONAP)
11. Consejo Nacional del Áreas Protegidas de Quetzaltenango
12. Consejo Nacional del Áreas Protegidas de Petén
13. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)
14. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Quetzaltenango
15. Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG)
16. Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente.
17. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA)
18. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Jutiapa
19. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Santa Rosa
20. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Suchitepéquez
21. Municipalidad de San Marcos
22. Municipalidad de Jutiapa
23. Municipalidad de Retalhuleu

### **5.1.1.3. Sector no Gubernamental**

Este incluyó las siguientes organizaciones:

1. Gremial de Exportación de Productos no Tradicionales (AGEXPRONT)
2. Defensores de la Naturaleza
3. Asociación Fundaselva de Guatemala
4. Compañeros de las Américas
5. Asociación de Proyectos de Desarrollo (ASOPRODE) San Marcos
6. CARE de Quetzaltenango
7. Helvetas de Quetzaltenango
8. Asociación de Desarrollo Integral para el Occidente (ADIPO) San Marcos
9. Fundación Guatemala
10. FUNDAECO
11. Instituto de Relaciones e Investigación para la Paz (IRIPAZ)
12. Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible (IDEADS)
13. Fundación Visión Mundial Guatemala
14. Fundación Soros de Guatemala

## **5.1.2. Ubicación de instituciones y coordinación para la visita**

### **5.1.2.1. Localización geográfica de las instituciones**

Este paso consistió en recopilar la dirección de las instituciones, centros de estudio, y ONG's, etc. También se registro su número telefónico de fax y correo electrónico.

### **5.1.2.2. Actividades previas a la visita de trabajo**

Fue necesario que las instituciones tuvieran conocimiento del trabajo que se estaba realizando y así permitir el acceso a la información que posean. Para esto se realizaron las siguientes actividades:

1. Elaboración y envío de cartas de solicitud a cada institución
2. Confirmación de la resolución respecto a la solicitud
3. Coordinación con los responsables de la información
4. Visita a las sedes
5. Entrevista con los encargados de la información
6. Recopilación de Información

### **5.1.3. Recopilación de Información**

Se realizó por medio de una boleta, la cual se presenta en el apéndice 1. Las variables que se tomaron en cuenta en la recopilación fueron las siguientes:

1. Institución que realizó la Investigación
2. Institución recopiladora de la información
3. Fecha de realización de la investigación o de publicación
4. Título de la Investigación, autor (es), No. de páginas, idioma, tipo de documento
5. Resumen
6. Vertiente, cuenca, departamento, municipio
7. Descriptores

## **5.2. Organización de la información y elaboración de la base de datos**

Se registró los textos en cada una de las siguientes formas:

- a. Áreas de Investigación del INAB.
- b. Cuenca.
- c. Departamento.
- d. Municipio
- e. Institución u organización
- f. Fecha de realización
- g. Autor
- h. Resumen
- i. Número de paginas
- j. Tipo de documento
- k. Idioma
- l. Descriptores

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

### **5.2.1. 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 tenían), objetivos, metodología, resultados y conclusiones. Dichas observaciones servirían para un juicio objetivo a la hora de aplicar los criterios de consistencia y pertinencia.

### **5.2.2. Resumen del documento**

El resumen tuvo como objetivo presentar la información más importante del documento en la base de datos. Dicha información abarcó: objetivos, resultados y conclusiones.

### **5.2.3. Identificación de la (s) cuenca (s)**

El objetivo primario de esta etapa fue determinar 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 y área/subáreas de las líneas de investigación del INAB.

### **5.2.4. 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, contiene una temática sobre lo que fue fundamentado, es decir, busca darle una explicación a un problema determinado. En base a esto, se utilizó a manera de indicadores lógicos, los siguientes parámetros para ubicar a un documento en una subárea de investigación.

1. Título de la investigación
2. Objetivos de la investigación
3. Resumen elaborado

Una vez asignado el documento a una subárea de investigación, se procedió a situarlo en el nivel de área.

### **5.2.5. Ingreso en la base de datos**

Cuando se tuvo ya organizada la información con la ayuda de la boleta presentada en el apéndice 1, se incluyó en la base de datos creada en el programa WIN-ISIS/UNESCO. En ella se incluyeron todos los datos y descriptores con los que la investigación se pueda identificar.

### **5.3. Análisis de la información y determinación de vacíos de información**

#### **5.3.1. Análisis de la información**

Después de recopilar y organizar la información, se analizó cada documento con base en los criterios de existencia, consistencia, pertinencia y representatividad, los cuales permitieron determinar vacíos de información en cada subárea de investigación sobre cada cuenca.

Posteriormente se trabajó con tablas de doble entrada en donde se registró el conteo de los trabajos realizados en cada área, subárea y cuenca de estudio. En esta fase se tuvo un panorama amplio de cómo se encontraron los datos y se ordenaron en las matrices de doble entrada, presentadas en los Cuadros (4 y 5) de los resultados y en forma integrada en el Cuadro 6.

Para aplicar cada uno de los criterios, se analizaron todas las partes del documento de la investigación. A continuación se describen los criterios mencionados.

##### **5.3.1.1. Criterio de Existencia**

Consistió en determinar la presencia de información generada por investigadores en el campo forestal, en las áreas y subáreas de investigación propuestas por el INAB, sobre cada cuenca que compone la vertiente del Pacífico. Para el registro de la existencia de investigaciones se utilizó una matriz de doble entrada, la cual se encuentra en el Cuadro 4.

##### **5.3.1.2. Criterio de Consistencia**

Consistió en determinar si la metodología utilizada pudo estudiar y abstraer los resultados u observaciones reales del fenómeno estudiado, los cuales sirvieron para emitir juicios verdaderos que expliquen las causas. Esta es la aplicación de reglas y procedimientos dados respecto a la estructuración de un sistema de clasificación y/o de un sistema de recuperación de la información.

La aplicación de este criterio a los documentos considerados como investigación forestal, se enfocó en la coherencia entre los pasos del método científico, específicamente en el análisis de concordancia entre el título, objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

### **5.3.1.3. Criterio de Pertinencia**

Consistió en determinar si lo que se planteó investigar se realizó en la temática adecuada. En caso contrario, se determinó la línea o la subárea de investigación a que pertenece.

La pertinencia es examinada en función de la validez de los objetivos y la utilidad de los resultados del programa o del proyecto. En teoría del almacenamiento y recuperación de la información, se refiere a la correlación entre las características temáticas de la consulta y las características temáticas del documento. La pertinencia puede validarse por la conformidad dada por el usuario respecto a que el documento recuperado se adecua a su necesidad de información, o por parámetros de comparación temática previamente establecidos.

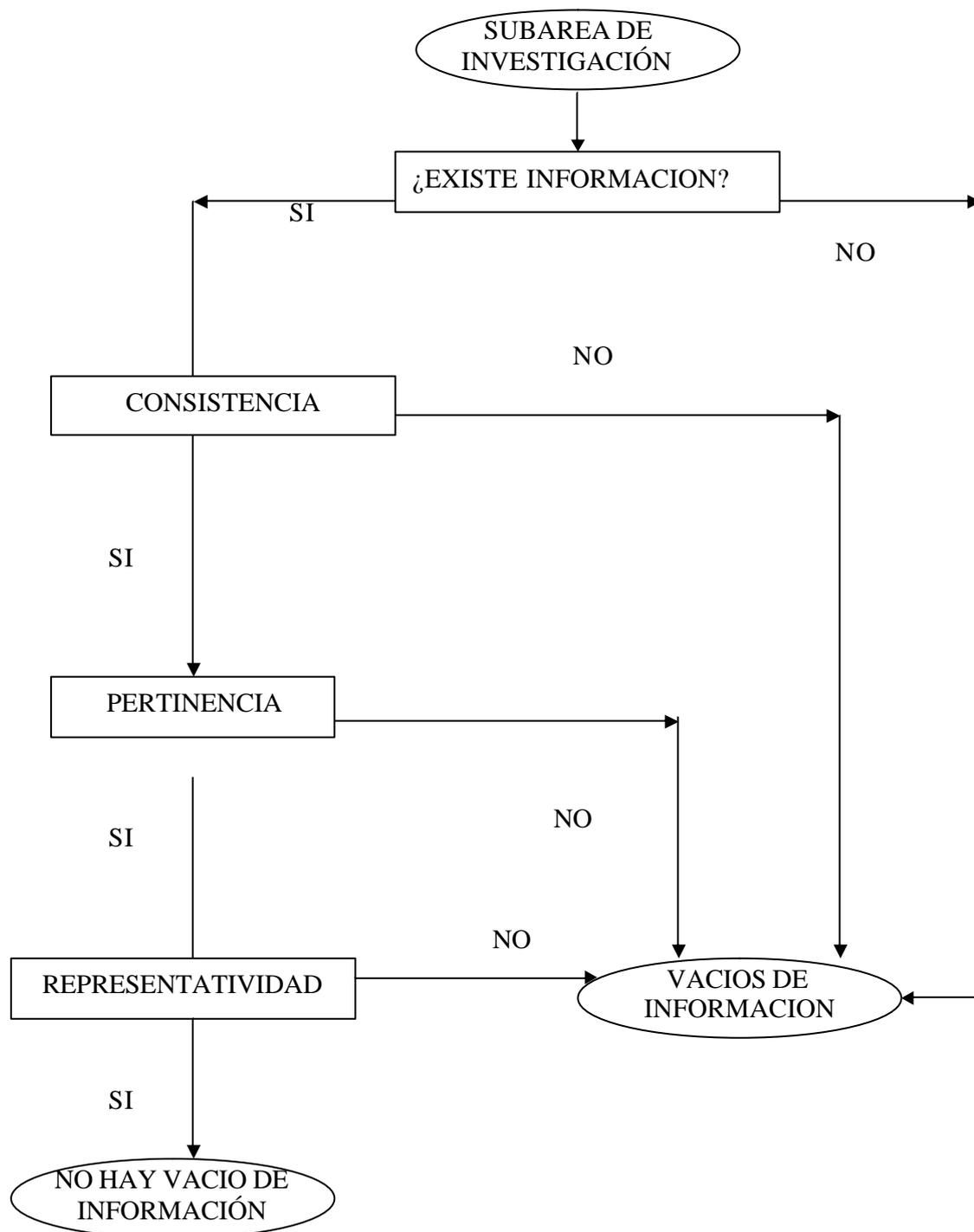
### **5.3.1.4. Representatividad**

Consistió en determinar si los aspectos estudiados y las dimensiones de estos fueron los adecuados para realizar la investigación, reflejando la realidad del área de estudio y su aplicabilidad a ésta. Se tomó en cuenta que la investigación abarcara la mayor cantidad del área de la cuenca o que tomara en consideración la mayor parte de las zonas de vida de la cuenca para que se tome como representativa de la cuenca de estudio.

Luego se procedió a tabular en la matriz de representatividad las investigaciones que se determinaron representativas, como se puede observar en la matriz que se presenta en el Cuadro 5.

### **5.3.2. Determinación de vacíos de información**

Esta fase del análisis consistió en determinar las subáreas a nivel de cada cuenca en las cuales no se había realizado investigación, caso en el que se trató de vacíos absolutos. Además los estudios, que no superaron alguno de los criterios fueron considerados como vacíos relativos de información. El procedimiento seguido para la determinación de los vacíos de información se presenta en la Figura 3. Cada documento fue analizado según el criterio de consistencia, luego según el criterio de pertinencia y finalmente, según el criterio de representatividad.



**Figura 3. Algoritmo del análisis de la información generada por investigación forestal sobre la vertiente del Pacífico de la República de Guatemala, para determinar vacíos de información.**

## **6. RESULTADOS**

### **6.1. Información forestal generada por investigación sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala**

Los informes de investigaciones forestal sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala que se recopilieron fueron 207, aparecen en el Cuadro 3 . También se recolectaron otros documentos con información forestal, pero que no son investigaciones forestales .

Como se puede observar en el Cuadro 3 el documento de investigación forestal más antiguo que se encontró es del año 1974, lo cual permite afirmar que la investigación forestal en el área de estudio se inicia con ese primer proyecto según la evidencia en las fuentes de información existentes en el país. Las investigaciones forestales correspondientes al período 1960 - 1980 que se encontraron fueron ocho.

Se considera que pudo haberse obtenido una mayor recopilación de información, pero no fue así ya que mucha de la información generada ha sido de carácter individual, no habiéndose publicado por lo cual no se conoce su existencia.

### **6.2. Organización de la información y elaboración de la bases de datos**

La información se colectó con base en la boleta presentada en el apéndice 1. Esta información se ingresó a la base de datos WIN-ISIS/ UNESCO.

La información recopilada se integró en un disco compacto el cual se encuentra en el Instituto de Investigaciones Agronómica y Ambientales ( IIA ) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Centro de Información y Documentación de Agronomía ( CEDIA ) y en el Proyecto de Investigación Forestal del Instituto Nacional de Bosques ( INAB ). En el apéndice 2 se presenta una impresión de los registros de un documento de investigación forestal incluido en la base de datos.

Al tener la información forestal ordenada, se determinó la información que realmente es investigación forestal por la que se redujo el número a 207 documentos. El listado de estos documentos se presenta en el Cuadro 3, donde además se presenta el nombre del autor y el año de publicación.

Posteriormente, la información recopilada se organizó en las áreas, subáreas de investigación del Instituto Nacional de Bosques ( INAB ) y cuencas de la Vertiente del Pacífico de Guatemala. Se trabajo con matrices de doble entrada que pueden observarse en los Cuadros 4, 5, 6, y 7, en donde se observaron las interacciones entre cuenca/área y cuenca / subárea de estudio. Las investigaciones que abarcaban 1, 2 ó mas cuencas, áreas y subáreas de estudio se colocaron en la matrices, por lo que la cuantificación de la información fue mayor que la cantidad de documentos ingresados a la base de datos.

**Cuadro 3: Documentos de investigación forestales realizados sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala durante el período 1960-2002.**

No.	TITULO	Autor	AÑO PUBLICACIÓN
1	Estudio de reconocimiento sobre el transporte de madera en troza, madera aserrada y leña.	Hederström, T.; Rodas, Antonio M.	1974
2	Investigación técnico-económica de la industria del aserrío de Guatemala	Inafor	1977
3	Análisis de germinación de teca ( <i>Tectona grandis</i> ), especie con grandes posibilidades de reforestación	Padilla Mena, Luis Fernando	1977
4	Inventarios y estudios dendrométricos en Bosques de Coníferas.	Peters, R..	1977
5	Tablas de volumen para las especies coníferas de Guatemala.	Peters, Roland.	1977
6	Estudio de transporte forestal en bosque de coníferas.	Pnud / Fao	1977
7	Guía dendrológica para Guatemala.	Intecap / Inafor	1979
8	Importancia nacional del uso y manejo racional para la conservación del mangle ( <i>Rhizophora mangle</i> ) en el litoral del Pacífico.	Morales Calderón, José Víctor	1979
9	Análisis sobre la deforestación de la Ciudad de Guatemala y su área de influencia período 1954 - 1981.	Flohr Droege, Oscar Alberto.	1981
10	Estudio sobre exportaciones de fauna y flora silvestre de Guatemala de enero/78 a diciembre/80	Inafor	1981
11	Relación de densidad, regeneración y manejo de bosques de <i>Pinus rudis</i> (pino colorado) atacados por <i>Dendroctonus</i> sp	Juárez Pérez, Zonia Esperanza	1981
12	Encuesta a hogares, pequeña industria y distribuidores de leña en Guatemala.	Martínez H, Héctor A	1981
13	Caracterización y modelo de la sucesión ecológica de una región del Altiplano Occidental de Guatemala bajo ataque por gorgojo ( <i>Dendroctonus</i> sp.) del pino ( <i>Pinus</i> sp.)	Natareno Franco, Juan José	1981
14	Producción y conservación de semilla de tres especies de <i>pinus</i> importantes en Guatemala ( <i>Pinus oocarpa</i> Schiede, <i>Pinus maximinoii</i> H.E. Moore y <i>Pinus caribaea</i> variedad <i>hondurensis</i> Bar. )	Ordonez Aguilar, William.	1981
15	Análisis florístico y estructural de las comunidades vegetales del biotopo de la Avellana-Monterrico.	Rodríguez B. Fernando	1981
16	Árboles para fines energéticos: la leña en Guatemala	Spiegeler Noriega, Jorge Eduardo; Zea Godoy, Miguel A.	1981

17	Humedad de semillas forestales: Determinación mediante tablas de conversión basadas en el determinador Dole 400.	Aguilar Díaz, Braulio Antonio.	1982
18	El uso del componente arbóreo en fincas de Guatemala	Martínez H., Héctor	1982
19	Resultados de la evaluación de especies forestales de interés para leña en parcelas forestales en Guatemala	Martínez, Héctor H.	1982
20	Diagnóstico de los bosques de mangle en las regiones de Monte Rico, Hawai y las Lisas, de los municipios de Taxisco y Chiquimulilla, Departamento de Santa Rosa, Guatemala,	Morales Calderón, José Víctor	1982
21	Caracterización ecológica de la cuenca laguna El Pino	Valenzuela Bonilla,	1982
22	Estudio silvicultural del volador ( <i>Terminalia oblonga</i> (R&P) Steud) en el departamento de Suchitepéquez, Guatemala	García Soto, Gregorio	1983
23	El mangle y la actividad socioeconómica de una área de la zona del pacífico	Inafor	1983
24	Estudio sobre la roya agalladora: <i>Cronartium quercuum</i> sp. fusiforme en plantas de pino ( <i>Pinus</i> sp.) en Guatemala.	Juárez Martínez, Matías Ricardo.	1983
25	Ensayo de seis especies leguminosas forestales para producción de leña.	Zannotti De León, José Rolando A.	1983
26	Comportamiento inicial de tres especies forestales para la producción de leña con y sin asocio de maíz ( <i>Zea mays</i> L.) en La Máquina, Suchitepéquez, Guatemala.	Detlefsen Rivera, Edwin Guillermo	1984
27	Comparación de las escardas, química y manual, en vivero de plantas forestales.	Díaz Ramírez, Cesar	1984
28	Especies forestales para leña en Guatemala	Estrada B., Carlos E.	1984
29	Estudio preliminar de la vegetación de la cuenca del río Achiguate, Guatemala.	Flores Turcios, Sergio Augusto	1984
30	Guía de las parcelas forestales de Guatemala	Martínez, Héctor; <i>Et al.</i>	1984
31	Estudio de algunos parámetros físico-químicos del ecosistema estuarino y su relación con el desarrollo del <i>Rhizophora mangle</i> L. en el manglar Las Lisas	Saenz Lara, Julia Argentina	1984
32	Evaluación de tres métodos de hidrodestilación y tres métodos de apilamiento en la extracción de aceites esenciales en eucalipto ( <i>Eucalyptus globulus</i> ).	Valladares Asensio, Román Aníbal	1984
33	Estudio sobre roya ( <i>Cronartium</i> sp.) del pino ( <i>Pinus</i> sp.) en Guatemala	Díaz V., Alvaro L.	1985
34	Situación de la industria del aserrío en Guatemala	Instituto Nacional Forestal. Unidad De Evaluación Y Promoción	1985
35	Comparación entre dos tipos de plantación en casuarina ( <i>Casuarina equisetifolia</i> ) a raíz desnuda y en bolsa	Mata, Oscar Ernesto	1985
36	Comparación entre dos sistemas de plantación en eucalipto ( <i>Eucalyptus robusta</i> ) a raíz desnuda y en bolsa	Mata, Oscar Ernesto	1985
37	Caracterización del uso del recurso leña en el parcelamiento Monterrey, Santo Domingo Suchitepéquez, Suchitepéquez	Miyarea Sieckavizza, Ricardo	1985
38	Evaluación de métodos de escarificación en semilla de yaje ( <i>Leucaena leucocephala</i> ), usando métodos físicos	Ortega Felipe, Edwin Gildardo	1985
39	Evaluación de diferentes mezclas de suelo para producir brinzales de ciprés ( <i>Cupressus</i> sp.)	Ramazzini Santos, Héctor Ronaldo	1985
40	Diagnóstico del consumo y obtención de la leña en el caserío Peña Blanca, aldea Sacsiguan, Municipio de Sololá, departamento de Sololá.	Rivera Castillo, José Luis	1985
41	Evaluación de efectos e impactos de la reforestación con árboles de usos múltiples en la costa sur de Guatemala, Caso Madre leña	Sandoval, Cesar	1985

42	Comportamiento inicial de tres especies forestales bajo dos métodos de reforestación, en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala.	Barrera Garavito, Luis Ernesto	1986
43	Estudio de dos métodos de reforestación con cuatro especies forestales en la parte alta de la cuenca del río Achiguate, Guatemala.	Juárez Barrera, César Augusto	1986
44	Comparación de dos métodos e reforestación con cuatro especies forestales en la parte alta de la cuenca del Río Achiguate, Guatemala.	Panzón Cáceres, José Mateo.	1986
45	Ensayo sobre la germinación de <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> Barnett y Gafari en diferentes ambientes y tratamientos químicos a la semilla	Valle Martínez, Carlos Arturo	1986
46	Caracterización del sistema agroforestal café-especies arbóreas en la cuenca del río Achiguate, Guatemala.	Villatoro Palacios Rudy Moisés	1986
47	Uso actual del recurso forestal de la subcuenca del río Itzapa, Guatemala.	Aguilar Marroquín, Saúl David	1987
48	Comportamiento inicial de tres especies forestales bajo dos métodos de reforestación, en la aldea Buena Vista, Chimaltenango, Guatemala.	Figueroa Arriaga, Álvaro Mardoqueo	1987
49	Escarificación de la semilla, densidad y profundidad de siembras en el establecimiento de <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fuentes Penagos, Carlos Enrique	1987
50	Control de malezas en el establecimiento de leucaena ( <i>Leucaena leucocephala</i> ) (Lam) de Wit En la aldea el obraje, Moyutá; Departamento de Jutiapa	Herrarte Pedroza, Hector Ricardo	1987
51	Estudio sobre la comercialización de la leña en el departamento de Sacatepéquez, republica de Guatemala	Instituto Nacional Forestal Y Usa	1987
52	Evaluación de la acción del proyecto leña en Guatemala y su efecto en dos localidades	Monterroso Esquivel, Luis Enrique	1987
53	Ensayo preliminar de 10 especies forestales para la producción de leña en la cooperativa las cabezas R.L. oratorio Santa Rosa.	Padilla Chorania, Luis Alfonso	1987
54	Comportamiento inicial de 12 procedencias de <i>Gliricida sepium</i> (Jacq) Steud en las localidades de Guatemala	Queme Valladares, Gustavo Adolfo	1987
55	Evaluación de cinco métodos de reproducción asexual en ocho especies de bambú, en San Miguel Panán, Suchitepéquez	Rodas Camas, Ogden Antonio	1987
56	Respuesta del <i>Pinus maximinoii</i> bajo condiciones de vivero a la aplicación y frecuencia de nitrógeno y fósforo	Valle Dauron, Carmen Horacio	1987
57	Rendimiento y calidad del carbón vegetal, producido a partir de cuatro especies forestales de rápido crecimiento ( <i>Eucalyptus saligna</i> Sm., <i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maid. <i>Gmelina arborea</i> Roxb, y <i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.) y encino ( <i>Quercus peduncularis</i> Nee.)	Hernández Campos, Oscar Augusto	1988
58	Resinación de <i>Pinus psuedostrobus</i> , con estimulante químico, método de pica de corteza en la finca El Pino, San José Pinula, Guatemala.	Monroy Córdón, Carlos Enrique	1988
59	Comparación productiva y económica de cultivos anuales y especies forestales con y sin asocio, en los primeros tres años de manejo, en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala.	Moran Botzoc, Hugo Moisés	1988
60	Evaluación de cinco métodos de propagación vegetativa en siete especies de Bambú, en San Miguel Panán, Suchitepéquez	Rodas Camas, Ogden Antonio	1988
61	Comparación de dos métodos de reforestación con cuatro especies forestales en la aldea de San Luis Pueblo Nuevo, Pastores, depto. de Sacatepéquez	Ruiz Salazar, Carlos Roberto	1988
62	Evaluación de seis tipos de esquejes para la propagación de <i>Bambusa arundinacea</i> Willd, <i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>striata</i> Schard Ex Wendell y <i>Gigantochloa verticillata</i> (Willd)	Armira Atz, Pedro	1989
63	Escarificación de semilla de conacaste " <i>Endorolobium Ciclocarpium</i> " con agua	Córdón Ipiña, Sergio	1989

	hirviendo en cinco diferentes tiempos		
64	El Manejo Forestal en Guatemala.	Fajardo, Héctor H.	1989
65	Respuesta de la semilla de tres especies forestales ( <i>Abies guatemalensis Rehder</i> , <i>Tectona grandis L.</i> , <i>Juglans guatemalensis Mannig</i> ) a varios tratamientos pregerminativos	García Rodríguez, Guillermo René	1989
66	Estudio taxonómico comparativo preliminar entre la roya agalladora del pino ( <i>Cronartium</i> sp.) y la roya del cono	Márquez Hernández, Luis Américo	1989
67	Influencia del espaciamiento de plantación en el crecimiento de <i>Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit</i> , en La Máquina, Suchitepéquez, Guatemala.	Martínez, Héctor; <i>Et Al.</i>	1989
68	Evaluación de la acción del proyecto leña de Guatemala y su efecto en dos localidades.	Monterroso Esquivél, Luis Enrique	1989
69	Análisis del comportamiento de seis especies procedencias del género <i>Calliandra</i> en la costa sur de Guatemala.	Oliva, Edwin; Martínez, Héctor; Figueroa, Carlos.	1989
70	Aislamiento, identificación y evaluación de hongos ectomicorrícicos de <i>Pinus</i> sp. de la cuenca del río Villalobos, departamento de Guatemala.	Torres Herrera, Jorge Alfonso	1989
71	Crecimiento y rendimiento de seis especies procedencias del género <i>calliandra</i> en La Máquina, Suchitepéquez, Guatemala.	Aguilar, Saúl; <i>Et Al.</i>	1990
72	Fertilización de <i>Gmelina arborea Roxb.</i> en la Máquina Suchitepéquez, Guatemala	Espinosa, Edgar. <i>Et Al.</i>	1990
73	Supervivencia y crecimiento inicial de nueve especies arbóreas promisorias para leña en Atescatempa, Jutiapa, Guatemala	Martínez, H.; Moran, D.; García, C.A.	1990
74	Comportamiento inicial de cinco especies forestales para la producción de leña en Atescatempa, Jutiapa, Guatemala	Martínez, Héctor; <i>Et Al.</i>	1990
75	Análisis del comportamiento de doce procedencias de <i>Gliricidia sepium (Jacq.) Steud en</i> Atescatempa, Jutiapa, Guatemala.	Martínez, Héctor; <i>Et Al.</i>	1990
76	Respuesta de la <i>Gmelina arborea Roxb.</i> en un ensayo de fertilización y tipo de planta, en La Máquina, Suchitepéquez, Guatemala	Martínez, Héctor; <i>Et Al.</i>	1990
77	Comportamiento de once especies forestales para la producción de leña en asocio con maíz y frijol en San Juan Tecuacó, Santa Rosa, Guatemala.	Padilla Quiroa, Francisco; López Rodríguez, Rolando	1990
78	Comportamiento de diez especies forestales para producción de leña, en la cooperativa Las Cabezas, Oratorio, Santa Rosa, Guatemala	Padilla, Francisco; <i>Et Al.</i>	1990
79	Acaros asociados a las especies de Pino ( <i>Pinus</i> sp. ), en el departamento de Sololá	Queme Queiej, German	1990
80	Evaluación de inventario forestal parcelas de dimensiones variables en la finca La Selva	Saga Ventura, Luis E.	1990
81	Investigación de mercado de postes de madera para cercas en la costa sur de Guatemala	Spiegeler Castañeda, Carlos Antonio	1990
82	Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de cuatro especies de bambú.	Tejada Vásquez, Julio Héctor	1990
83	Fertilización inicial de <i>Gmelina arborea Roxb.</i> en La Máquina, Suchitepéquez, Guatemala.	Zanotti, Rolando; Martínez, Héctor; Espinosa, Edgar	1990
84	Evaluación de tres niveles de ácido indolbutírico en tres tipos de esquejes de dos especies de bambú, en San Miguel Panán, Suchitepequez	Corado Montepéque, Rolando	1991
85	Evaluación de la reproducción en la producción de látex por la aplicación de colorantes al panel de pica	Sagastume Rodas, Ronald Estuardo	1991
86	Estudio preliminar del recurso mangle y su aprovechamiento en cinco comunidades	Soto, Silvia Magaly	1991

	aledañas al canal de Chiquimulilla en el departamento de Santa Rosa.		
87	Plantación y manejo del chalúm ( <i>Inga edulis</i> ) como sombra en cafetales. Agropecuaria Santa Julia. San Rafael Pie de La Cuesta, San Marcos.	Contreras Cardona, Raúl Osvaldo	1992
88	Relación entre la población humana y el uso de mangle en 7 aldeas de Taxisco, Santa Rosa	Lemus Ortega, Marco Antonio; <i>Et Al.</i>	1992
89	Informe mapa de cobertura forestal de la república de Guatemala	Sagastume, L.	1992
90	Determinación de la edad y tasa de crecimiento de <i>Rhizophora mangle</i> L. por medio del estudio anatómico de la madera en los esteros de San José Chiquirín, Mazatenango, Suchitepéquez.	Sánchez Cruz, Martín Salvador	1992
91	Estudio de crecimiento volumétrico y área basal en rodales artificiales de la finca forestal siguampar, Pastores, Sacatepéquez	Velásquez Menenlez, Edilzar Wosbeli	1992
92	Estudio de la especie forestal pino blanco ( <i>Pinus ayacahuite Ehrenberg</i> ) como fuente tanífera en la parcialidad Baquix, Totonicapán y como elemento primordial en los curtiembres de Chiantla, Huehuetenango y Samayac, Suchitepequez.	Ávila Mérida, Adrián Edgar.	1993
93	Análisis económico e institucional de proyectos agroforestales en Guatemala.	Care	1993
94	Tablas de producción preliminares para <i>Cupressus lusitanica</i> Miller. Estudio de caso en finca Florencia, Santa Lucía Milpas Altas Sacatepéquez y finca Santa Isabel, Fraijanes, Guatemala.	Castillo Contreras, Donado Alfredo	1993
95	Estudio de la reducción del bosque de pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> Rehder) y sus condiciones microclimáticas de germinación <i>in situ</i> en el municipio de Palestina de los Altos, Quetzaltenango	Díaz Velásquez, Álvaro Leonel	1993
96	Estudio del sistema de producción agrícola y su incidencia en el uso y manejo de los recursos agua, suelo y bosque del municipio de Concepción, Sololá	Folgar Portillo, Álvaro; <i>Et Al.</i>	1993
97	Estudio de la respuesta del pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> Rehder.) A su reproducción vegetativa <i>In Vitro</i> utilizando dos medios de cultivo, dos explantes y seis combinaciones hormonales.	García Tello, Walter Estuardo.	1993
98	Distribución, composición florística y análisis estructural del manglar Las Lisas	Godoy Herrera, Juan C	1993
99	Evaluación de tres especies forestales en plantaciones puras y sistemas taungya en la parte alta de la cuenca del río Achiguate, Guatemala, Resultados de 5 años de investigación	Leiva, José Miguel	1993
100	Inventario Forestal y Caracterización Agroforestal, realizada en la hacienda Bruselas del municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu	López Morales Carlos Orlando	1993
101	Evaluación de la respuesta de 3 especies forestales palo blanco ( <i>Roseodendron Donnel-smithii</i> ), Laurel ( <i>Cordia alliodora</i> ) y pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> ) a la aplicación de los fitoregulares biozyme y cytocyme	Mazariegos Romero Alejandro Miguel	1993
102	Evaluación del rendimiento de tres especies forestales bajo dos métodos de reforestación en San Andrés Itzapa y Parramos, Chimaltenango	Morales Zeceña, Oswaldo	1993
103	Evaluación del desarrollo inicial de 4 especies forestales ( <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Eucalyptus robusta</i> , <i>Grevillea robusta</i> y <i>Alnus acuminata</i> ), en condiciones de la aldea Chimachoy, San Andrés Itzapa, Chimaltenango	Pecorelli Martínez, Manfredo	1993
104	Árboles y arbustos forrajeros en América Central.	Benavides, Jorge E.	1994
105	Diagnóstico de los sistemas de producción agrícola y situación actual de los recursos naturales renovables de los cantones San Bartolo Mixpiya y Concepción Chinan Chicacao, Suchitepéquez	García Gonzáles, Gerardo; <i>Et Al.</i>	1994
106	Crecimiento urbano y su efecto sobre el uso del suelo y el área boscosa en la subcuenca del río Villalobos, Guatemala	Gutiérrez Ramírez, Hugo Ronaldo	1994

107	Efectos sobre la infraestructura vial de las especies arbóreas utilizadas como ornato en la ciudad de Guatemala	Molina Gómez, Roberto Javier	1994
108	Evaluación de los proyectos transfronterizos para la conservación de los recursos naturales renovables en Centroamérica.	Palacios Ortiz, Samuel Titov	1994
109	La responsabilidad jurídica del estado en materia de protección forestal	Quiñónez Donis, Gorety Emperatriz	1994
110	Caracterización de sistemas agroforestales del área urbana y perímetro urbana del municipio de Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez	Villatoro Recinos, Elmer Bosbelí	1994
111	Caracterización del manejo agronómico y análisis de contenido de proteína cruda y materia seca, de especies leñosas forrajeras para rumiantes, la maquina, Suchitepequez-retalhuleu	Arévalo Argujo, Noe Anibal	1995
112	Evaluación de 6 métodos de escarificación de semillas de <i>Tectona grandis</i> (teca)	Arriola Barrios, Rony	1995
113	Establecimiento, manejo y determinación de costos de un vivero forestal, en la finca San José el Palillo, Aldea Jocotillo, Municipio de Villa Canales, Departamento de Guatemala	Cardona Cifuentes, Leonidas Armina	1995
114	Determinación de la demanda de leña en el municipio de San Marcos La Laguna, departamento de Sololá	Contreras Menéndez, Alex Fabricio	1995
115	índices de sitio para ( <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.) en los departamentos de Chimaltenango y Sololá.	Escobedo López, Mario Arturo.	1995
116	Análisis de la exportación de madera aserrada rustica de tres especies de importancia económica en Guatemala, situación actual y perspectivas.	García Esquivél, Javier.	1995
117	Modelo matemático para la cubicación de leña en bosques densos de <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindley del departamento de Chimaltenango.	Hernández Juárez, Juan Mateo	1995
118	Establecimiento de parcelas permanentes de muestreo para el estudio en crecimiento y rendimiento del <i>Eucalipto camaldulensis</i> en condiciones propias de la finca El Mango, Jutiapa, Jutiapa.	López Corado, Luis Mauricio	1995
119	Rendimiento en plantaciones de melina ( <i>Gmelina arborea Roxb</i> ) en dos localidades en el parcelamiento la maquina, Suchitepequez	Paiz Anleu, Edgar Eduardo	1995
120	Evaluación del número de rebrotes y su crecimiento inicial en tres especies forestales con y sin asocio de maíz en Parramos, Chimaltenango, Guatemala.	Sánchez Maldonado, Gilberto De Jesús	1995
121	Curvas de conicidad y tabla de volumen de rodal para <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. En los departamentos de Chimaltenango y Sololá	Barrios Gonzáles, José Miguel	1996
122	Revisión de cuentas en el sector forestal de Guatemala	Duro, José Miguel	1996
123	Caracterización del manejo agronómico y nutricional de especies arbóreas y arbustivas con fines forrajeros en la Micrócuenca del Río Palatza, Departamento de San Marcos, Guatemala.	Navarro Velásquez, Cristóbal Rene.	1996
124	Análisis del consumo de leña en el parcelamiento de San Antonio Buena Vista, Guanagazapa, Escuintla	Pac Sajquim, Pedro Julio	1996
125	Análisis comparativo de las exportaciones de Muebles y productos forestales de Guatemala de Enero a Octubre de 1996.	Passarelli, Giovanni.	1996
126	Estudio preliminar de las especies arbóreas existentes en el bosque natural en la hacienda San Juan Meléndez, ubicada en el municipio de Ayutla San Marcos	Piedrasanta Morales, Humberto Efraín	1996
127	Determinación preliminar de índices de complejidad y delimitación de las diferentes asociaciones forestales existentes en la parte oeste del macizo Santo Tomás, Quetzaltenango.	Ramírez Cardona, Orsibal Eliu	1996
128	Evaluación de la corteza del árbol caulote ( <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.) como clarificante para la elaboración de panela"	Ruiz Boiton, Osmán Danilo	1996

129	Inventario general de los recursos naturales renovables de la finca de San Jorge Muxbal, Santa Catarina Pinula, departamento de Guatemala	Barrillas Versluys, Edgar A.	1997
130	Resultado de 10 años de investigación silvicultural del proyecto Madeleña en Guatemala	Catie	1997
131	Estudio de prefactibilidad "Plan de manejo sostenible de los Manglares de Guatemala"	Conama	1997
132	Evaluación de 3 sustratos diferentes y un estimulante de enraizamiento en dos concentraciones de ácido endol-butírico en la reproducción asexual de <i>Eucalyptus pellita</i>	Gálvez Ramírez, Julio Antonio	1997
133	Leyes forestales que podrían afectar la implementación de sistemas café-maderables y el cultivo de café orgánico.	Galloway, Glenn.	1997
134	Estudio técnico para el área protegida del bosque La Cienaga en su categoría de: Parque Regional.	Helvetas Probosques/Conap	1997
135	Estudio técnico para el área protegida del Volcán Chicabal.	Helvetas Probosques/Conap	1997
136	Estudio de la situación actual del sistema agroforestal con café en Guatemala.	Leiva, José Miguel.	1997
137	Respuesta de las semillas de tres especies forestales, <i>Phitecollobium saman</i> (Jacq), <i>Cassia lumbosa</i> (Britton) y <i>Delonix regia</i> (Bojer), a diferentes tratamientos pregerminativos	Miranda Muñoz, José Miguel	1997
138	Reforestación y manejo de bosques naturales por incentivos forestales en Guatemala	Paiz García, Mario Rodolfo	1997
139	Evaluación agroeconómica de dos sistemas de propagación para melina ( <i>Gmelina arborea</i> ) en el municipio de San Andrés, Villa Seca, Retalhuleu	Rodríguez De León, Raúl	1997
140	Evaluación de sobrevivencia y altura a nivel de vivero, con tres sustratos diferentes, (Tierra del lugar, arena de río, abono orgánico) en tres especies forestales, melina ( <i>Gmelina arborea</i> ), madre cacao ( <i>Gliricida sepium</i> ), aripin ( <i>Caesalpina velutina</i> ), en la comunidad "Monseñor Romero", San Carlos Malaga, Santo Domingo Suchitepéquez, departamento de Suchitepéquez	Ruiz Gonzáles, Mario	1997
141	Caracterización preliminar del bosque del parque regional municipal de Quetzaltenango ( TRMQ )	Tribouvillier Nav, Erick	1997
142	Resultados de 10 Anos de Investigación Silvicultural del Proyecto Madre leña en Guatemala.	Ugalde Arias, Luis A..	1997
143	Caracterización de la vegetación del bosque seco del humedad Machón-guamuchal, San Marcos –retalhuleu	Valiente De León, Fausto Roberto	1997
144	Potencial de carbono y fijación de dióxido de carbono de la biomasa en pie por encima del suelo en los bosques de la república de Guatemala	Corrales, Lenen; Rodríguez, Jorge	1998
145	Estudio técnico para área protegida de los bosques municipales de Quetzaltenango en su categoría de Parque Regional.	Helvetas Probosques.	1998
146	Destrucción del bosque municipal de la cabecera departamental de San Marcos como efecto de las necesidades socioeconómicas de las familias de la aldea Caxaque	Juárez González, Jorge Robelio	1998
147	Evaluación de la repuesta del manejo de rebrotes para dos épocas de corte con diferente numero de rebrote y tres alturas de corte en dos especies forestales: ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> ) y ( <i>Gmelina arborea</i> ), en el área de la finca Bruselas del municipio de San Andrés Villa Seca, del departamento de Retalhuleu.	Orozco Ordóñez, Marta Graciela.	1998
148	Estudio de las comunidades de aliso ( <i>Alnus</i> sp.) en el departamento de Quetzaltenango	Ramírez Pérez, José Horacio	1998
149	Evaluación del efecto de temperatura, fotoperíodo y sustratos en la germinación de <i>Cedrela odorata</i> L., <i>Grevillea robusta</i> y <i>Cupressus lusitanica</i> Miller	Reyes Ventura, Angel Estuardo	1998
150	Evaluación del impacto económico y apreciación de los efectos ambientales de la	Rojas Zambrana, Ana	1998

	reforestación con árboles de uso múltiple en comunidades de las costa sur de María Guatemala		
151	Costos y rendimientos para la reforestación en Guatemala (Primera parte: viveros forestales)	Ruiz, Cesar Augusto; País Mario	1998
152	Plantas monocotiledóneas endémicas y/o amenazadas de Guatemala	Suchini Farfan, Ana Elena; Et. Al.	1998
153	Caracterización preliminar de 4,318.10 Ha. de la vegetación, parte sur del bosque comunal del Parque Regional Municipal, Los Altos de San Miguel, Totonicapán.	Vásquez Gómez, Emmanuel Alejandro.	1998
154	Evaluación del solarizado para el control de patógenos del suelo y el efecto en la micorrización a nivel de vivero en cuatro especies de pino ( <i>Pinus</i> sp.) en el municipio de Guatemala, Guatemala.	Barrillas Muñoz, Mynor René	1999
155	Curvas de conicidad y tabla de volumen de rodal para <i>Pinus ayacahuite Ehrenberg</i> , en el departamento de Totonicapán.	Batz Batz, Armando Enrique.	1999
156	Recomendaciones para la reestructuración del sistema educativo forestal en Guatemala	Bellefleur, Pierre; Gelin, Jean	1999
157	Evaluación de la germinación de semillas pretratadas de <i>Caesalpinia velutina</i> (Britt. & Rose) Standl. (aripín) <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit. (leucaena) y <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. (Conacaste) almacenadas a dos temperaturas	Buch Texaj, Mario Samuel	1999
158	Medición de incendios forestales en los departamentos de Sololá, Quiché, Baja Verapaz, y Chiquimula.	Donis Y Donis, Efrain.	1999
159	Estudio y lineamientos generales de manejo y conservación de los recursos naturales renovables e la finca amaya, Cuilapa Santa Rosa	Figueroa Barrera, Luis	1999
160	Adaptación de un método de embriogénesis somática para la regeneración de Icta embriones asexuales de pinabete ( <i>Abies guatemalensis Redhef</i> ) (Fase I).		1999
161	Respuesta del pino blanco ( <i>Pinus ayacahuite</i> ) al cultivo <i>in vitro</i> de ápices meristemáticos.	Icta	1999
162	Descripción de principales agroforestales tradicionales de Guatemala	López Argueta, Luis Alfredo	1999
163	Evaluación de la propagación vegetativa de teca ( <i>Tectona grandis</i> L.), chíchique ( <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell. Arg.) palo blanco ( <i>Cybistax donnell-smithi</i> (Rose) Seibert.) y matlisguate ( <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.)	Pérez Irungaray, Jerónimo Estuardo	1999
164	Desarrollo de patrones de tinción de trezazolio e índigo carmín, para determinar la viabilidad de las semillas de <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , (Jacq) Griseb. (Conacaste), <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walper (Madrecacao) y <i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf. Fl. Tellur. Flamboyán).	Pivaral Leiva, Luis Iván	1999
165	Elaboración de tablas de volumen para aliso ( <i>Alnus jorullensis</i> Furlow) dentro de la zona de vida bosque muy húmedo montano bajo subtropical, en el departamento de Chimaltenango, Guatemala	Quintana Roca, Willy Alfredo	1999
166	Tabla local para el cálculo volumétrico de Encimo ( <i>Quercus acatenangensis</i> ) municipio de Patzun, Chimaltenango	Rodas, José Rodrigo	1999
167	Evaluación del efecto del método del solarizado en el proceso de la micorrización y control del mal del talluelo a nivel de vivero en plantas de <i>Pinus oocarpa</i> Schiede	Ruano García, Mara Noemí	1999
168	Investigación general del proyecto "Investigación básica para la planificación de la cuenca del río Itzapa	Universidad De San Carlos De Guatemala	1999
169	Eficiencia en la producción de micorrizas y aumento de biomasa en plántulas de pino candelillo ( <i>Pinus maximinoiii</i> H.E. Moore) con <i>Laccaria laccata</i> (Scop. Ex. Fr. Bk. e Br.) <i>Pisolithus tinctorius</i> (Pers. Coker y Couch) y <i>Scleroderma</i> sp. (Pers) en contenedor.	Urizar Quezada, Marvin Gaudencio	1999

170	Efecto de la temperatura, radiación, sustratos y reguladores de crecimiento en la germinación de la semilla de pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> Rehder)	Valdez Orellana, Silvia Patricia	1999
171	Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de ( <i>Alnus jorullensis</i> HBK) a partir del ensayo de flexión estática.	Vásquez López, Juan Leonardo.	1999
172	Uso y valor comercial de las diferentes especies de Mangle existentes en el Humedal manchón-Guamuchal del Departamento de Retalhuleu y San Marcos	Barrios Alvarado, José Israel	2000
173	Diagnóstico de las plagas y enfermedades de importancia y plantaciones forestales de Guatemala	De León Palma, Carlos	2000
174	Determinación de índices de sitio para Aliso Blanco ( <i>Alnus jorullensis</i> H.B.K.), en el área de distribución natural en el departamento de Quetzaltenango, Guatemala.	De León Sánchez, Maynor Abel.	2000
175	Evaluación sobre la normativa de manglares en Guatemala	De Noack, Jeanette; Rojas Prado, Nury; Villagran, Juan	2000
176	Determinación del índice de sitio de Pino blanco ( <i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenberg), en el área de distribución natural en el departamento de Totonicapán.	Gómez López, Marvin Bartolome.	2000
177	Mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> ) Elaboración de un tabla de volumen local para manejo forestal sostenible	Guerrero Flores, Alan Oswaldo	2000
178	evaluación de dos antioxidantes en la formación de callo embriogénico de pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> Redher). ICTA-Labor Ovalle 2,000.	Icta	2000
179	Micropropogación de pino blanco ( <i>Pinus ayacahuite</i> ) a partir de ápices meristémicos. Fase II. Enraizamiento <i>ex vitro</i> e <i>in vitro</i> de plantas de pino blanco provenientes de cultivo de tejidos. ICTA-Labor Ovalle 2,000.	Icta.	2000
180	Análisis de cobertura forestal de las áreas protegidas de SIGAP, las áreas protegidas propuestas y los corredores biológicos de Guatemala, de acuerdo al mapa de cobertura forestal 1999 realizado por el INAB	Instituto Nacional De Bosques	2000
181	La familia rural del municipio de Esquipulas, Palo Gordo, Departamento de San Marcos, su posible involucración a las actividades forestales promovidas por la Asociación de Manejo de Áreas Forestales (AMAF).	Legrand Aceituno, Alan Milton.	2000
182	Estudio de algunos factores que determinan la población y distribución del mangle en el área comprendida entre Puerto Viejo (Iztapa, Escuintla) y Zunzo (Taxisco, Santa Rosa)	Morales De La Cruz, Marco Vinicio	2000
183	Determinación de la superficie actual de mangle y del comportamiento de esta especie en el tiempo, en el área de puerto viejo (Iztapa, Escuintla) a Zunzo (Taxisco, Sta Rosa)	Morales De La Cruz, Marco Vinicio	2000
184	Segunda estimación de la producción y el rendimiento de semillas de cuatro especies de coníferas en ocho fuentes semilleros de Guatemala.	Prado Córdova, José Pablo	2000
185	Diagnóstico de la industria de aserrío de coníferas en Guatemala	Vásquez Villatoro, R.	2000
186	Rendimiento de semilla de <i>Alnus Jorullensis</i> HBK. <i>Tectona grandis</i> L., <i>Cedrella odorata</i> L. y <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC. y requerimientos de mano de obra en su procesamiento en Guatemala	Zúñiga Aragón, Raúl Aníbal	2000
187	Determinación preliminar de las causas que favorecen el ataque de hongos fitopatógenos en los ensayos de germinación de semillas forestales, en el bansefor de Guatemala	Castillo Florian, Luis Enrique	2001
188	Identificación, evaluación y clasificación de fuentes semilleras en los ecosistemas de pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> Rehder) en el departamento de Quetzaltenango.	Cifuentes Ruiz, María Surama.	2001
189	Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de ( <i>Gmelina arborea</i> Roxb), a partir del ensayo de flexión estática, con madera proveniente del municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu.	Díaz Mazariegos, Efraín.	2001

190	Estudio de la diversidad vegetal silvestre de la cuenca del río Itzapa, Chimaltenango.	Girón Revolorio, Maribel Del Rosario	2001
191	Establecimiento de parcelas permanentes de muestreo, en plantaciones forestales de la empresa Pantaleón S.A. En el departamento de Escuintla	Hernández, Alex Alberto	2001
192	Cultivo <i>in vitro</i> de pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> REDHER): Estudio para la inducción de organogenesis en pinabete.	Icta.	2001
193	Micropropagación de pino blanco ( <i>Pinus ayacahuite</i> ) a partir ápices meristematicos.	Icta.	2001
194	Adaptación de un método de embriogenesis somática para la regeneración de embriones asexuales de pinabete ( <i>Abies guatemalensis</i> Redher)(Fase II).	Icta.	2001
195	Estimación del consumo de leña en el municipio de San Marcos la Laguna, Sololá	Lux Santos, Catalina	2001
196	Industria de aserrío del departamento de San Marcos y su competitividad a nivel nacional.	Orozco Ramírez, Abimael Osbeli.	2001
197	Prueba preliminar de propagación <i>in vitro</i> de hazte <i>Chamaedorea elegans</i> Martius mediante embriones cigóticos	Ortega Orellana, Eric Abel	2001
198	Evaluación de siete niveles de acidez potencial en tres especies forestales, producidas en tubete bajo invernadero, en pilones antigua S.A. Jocotenango, Sacatepequez	Pinto Grotewold, Juan Sebastián	2001
199	La administración municipal y el uso sostenible del bosque. (Estudio de caso del bosque municipal, del municipio de Olintepeque).	Ronquillo De León, Jesús.	2001
200	Evaluación del crecimiento urbano, en la cobertura vegetal y el uso del suelo en la subcuenca del río Platanitos Guatemala, C.A.	González Recinos, Bayron Estuardo	2002
201	Elaboración de una tabla de volumen local para manejo forestal sostenible. Mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> )	Guerrero Flores, Alan Oswaldo ( C )	2002
202	Estudio preliminar para la estimación de biomasa y cuantificación de carbono para <i>Vochysia guatemalensis</i> , <i>Calophyllum brasiliense</i> y <i>Cybitax donell-smithii</i> en bosques naturales de Guatemala.	Lee Pinto, Glenda Amarillis	2002
203	Evaluación de tres sustratos orgánicos y dos especies de hongos micorrícicos, <i>Laccaria bicolor</i> e <i>Inocybe</i> sp. en la formación de ectomicorizas en ( <i>Abies guatemalensis</i> Rehder) y ( <i>Pinus ayacahuite</i> Ehr), en contenedor	Méndez Fuentes, Lizardo Leonel	2002
204	Relaciones dasonométricas de <i>Pinus maximinoiii</i> H.E. Moore ( Pino candelillo ) en la aldea, el calorado, de San José Pinula, Guatemala	Roca León, Rubén Arturo	2002
205	Elaboración de tablas de volumen para volador <i>Terminalia Oblonga</i> ( R & P ) dentro de la zona de vida bosque muy húmedo subtropical (cálido) en el departamento de Suchitepequez	Sandoval Dino, Nery David	2002
206	Análisis preliminar de la situación actual de plantaciones de coníferas en Guatemala.	Suárez Valenzuela, René Rafael	2002
207	Evaluación de alturas de tocón para manejo de rebrotes de mangle blanco, <i>Laguncularia racemosas</i> L. Gerth en Pmexan, Retalhuleu, Retalhuleu	Velásquez Monzón, María Rene	2002

### **6.3. Análisis de la información para determinar vacíos**

#### **6.3.1. Criterio de existencia**

El Cuadro 4 presenta los documentos recopilados distribuidos en áreas y subáreas de investigación en las cuencas de estudio en una matriz de doble entrada. De dicho cuadro se deriva el análisis siguiente. En la Figura 4 se presenta los informes de investigación forestal sobre la vertiente del Pacífico a nivel de cuenca y en la Figura 5 se muestra los informes de investigación forestal sobre la vertiente del Pacífico a nivel de área.

##### **6.3.1.1. Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales**

En esta área se encontró una referencia en la subárea de Tratamientos Silviculturales. Debido a ello se puede considerar que esta subárea constituye vacío de información. Por otra parte, la subárea de Evaluación Cualitativa de Masas Forestales, perteneciente a esta área, es la segunda de todas las subáreas de todas las áreas de investigación en tener mayor cantidad de referencias. El área tiene un total de 177 referencias. A continuación se presenta el análisis por cada subárea del área de investigación.

#### **A. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa de Masas Forestales**

En esta subárea de investigación se encontró información en las 18 cuencas del la Vertiente Pacífico de Guatemala, teniendo un total de 133 referencias.

#### **B. Tratamientos Sílviculturales**

Esta subárea de estudio presenta solamente un referencia en la cuenca del Lago de Atitlán, en las demás cuencas de estudio no tienen ninguna referencia. Siendo esta subárea un vacío relativo de investigación

#### **C. Protección de Bosques Naturales**

Se encontró referencias sobre 18 cuencas, con al menos dos referencias por cada cuenca, sumando un total de 43.

**Cuadro 4: Matriz resumen de la aplicación del criterio de existencia a los documentos recopilados de información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico de Guatemala durante el periodo 1960 – 2002 .**

	AR 1			AR 2			AR 3			AR 4		AR5	AR 6		AR7	AR8	AR9	AR 10					AR11		A12	A13	Total de referencias por cuenca
	1.1 *	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6.1	6.2	7	8	9	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	11.1	11.2	12	13	
<b>Coatán</b>	4	0	2	9	1	2	0	0	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>43</b>
<b>Suchiate</b>	5	0	2	10	1	2	0	0	0	5	4	0	0	0	1	6	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	<b>47</b>
<b>Naranjo</b>	9	0	2	10	1	2	1	1	0	7	4	0	0	0	4	8	2	1	1	0	0	0	4	0	1	2	<b>60</b>
<b>Ocosito</b>	8	0	2	9	2	2	0	1	1	6	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>52</b>
<b>Samalá</b>	11	0	5	10	1	2	4	0	4	6	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	2	2	<b>65</b>
<b>Sis-Ican</b>	7	0	2	16	2	2	0	1	0	7	3	0	0	0	1	7	3	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>59</b>
<b>Nahualate</b>	6	0	3	16	2	2	4	1	1	6	3	0	0	0	1	7	3	1	1	0	1	0	4	0	1	1	<b>65</b>
<b>Atitlán</b>	7	1	3	12	1	3	0	1	0	5	3	0	0	0	1	8	2	1	1	0	0	0	4	0	2	1	<b>55</b>
<b>Madre Vieja</b>	6	0	2	12	1	2	0	1	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>49</b>
<b>Coyolate</b>	7	0	2	11	2	2	0	0	0	6	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	<b>52</b>
<b>Acome</b>	7	0	2	9	1	2	0	0	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>46</b>
<b>Achiguate</b>	12	0	3	20	2	3	1	1	1	7	3	0	2	0	1	6	9	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>79</b>
<b>Maria Linda</b>	9	0	3	17	2	2	7	15	2	7	4	0	2	0	4	8	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>91</b>
<b>Paso Hondo</b>	7	0	2	9	1	2	0	0	0	5	3	0	0	0	2	7	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	<b>47</b>
<b>Esclavos</b>	10	0	2	13	1	2	0	1	0	6	3	0	0	0	2	7	3	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>56</b>
<b>Paz</b>	5	0	2	14	1	2	0	1	0	5	3	0	0	0	1	8	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>50</b>
<b>Ostua-Güija</b>	9	0	2	10	2	2	0	0	0	5	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	1	2	<b>50</b>
<b>Olopa</b>	4	0	2	9	1	2	0	0	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	<b>43</b>
<b>Total por subárea **</b>	<b>133</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>216</b>	<b>25</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>103</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>123</b>	<b>46</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>1018</b>

Área 1: manejo y silvicultura de bosques naturales

Subárea 1: evolución cualitativa de masas forestales

Subárea 2: tratamientos silviculturales

Subárea 3: protección de bosques naturales

Área 2: manejo y silvicultura de plantaciones

Subárea 1: establecimiento y evaluación de masas forestales para producción

Subárea 2: tratamientos silviculturales

Subárea 3: protección de plantaciones forestales

Área 3: tecnología de producción de plantas

Subárea 1: técnicas de producción de plantas en vivero

Subárea 2: tecnología de semillas forestal

Subárea 3: biotecnología

Área 4: industrialización y comercialización forestal

Subárea 1: aprovechamiento y transformación forestal

Subárea 2: mercadeo y comercialización forestal

Área 5: mejoramiento genético y conservación forestal

Área 6: manejo y conservación de suelos y agua

Subárea 1: suelos

Subárea 2: agua

Área 7: manejo de áreas protegidas

Subárea 1: aspectos ecológicos

Área 8: valoración económico-financiera forestal

**Área 9: sistemas agro forestal**

**Área 10: política forestal**

subárea 1: planeación de políticas

subárea 2: políticas de promoción

subárea 3: políticas regulatorias

Subárea 4: aspectos económico-financiero e impositivos

Subárea 5: otras políticas

Área 11: legislación forestal

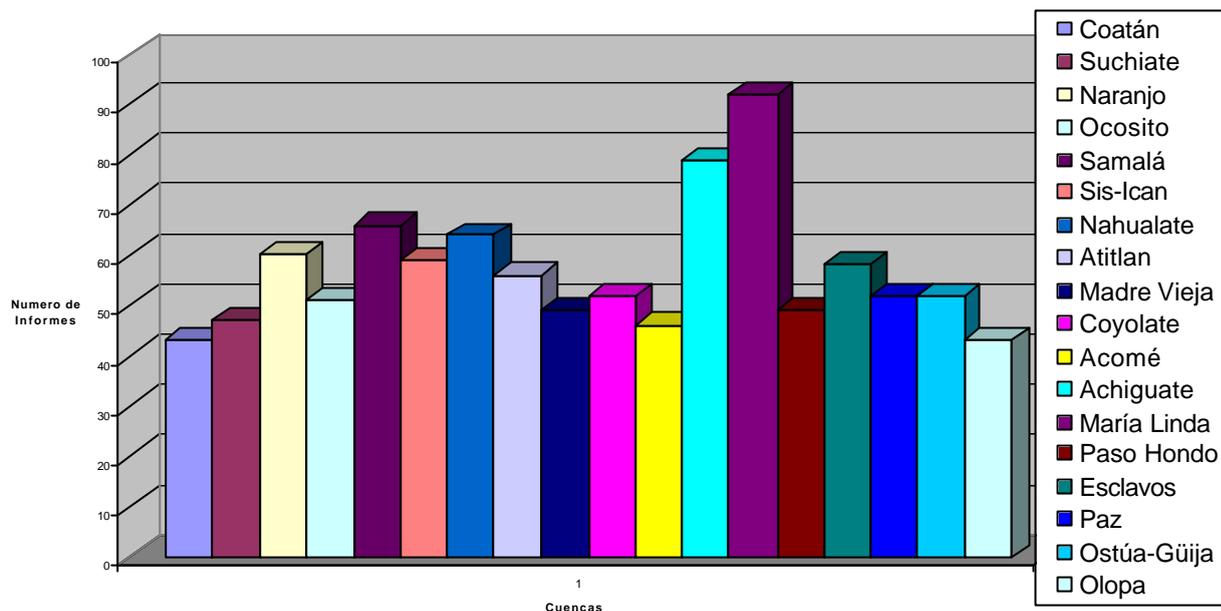
subárea 1: aspectos generales subárea 2: ley forestal, decreto legislativo

Área 12: sistemas de información geográfica

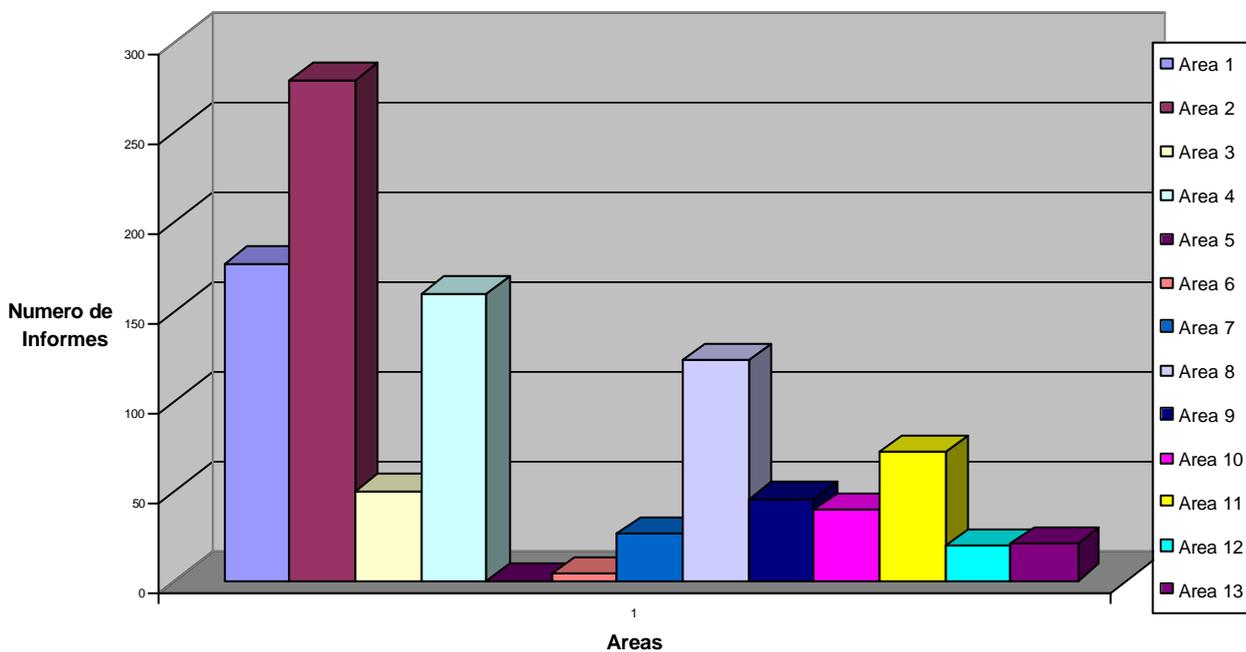
Área 13: extensión y transferencia forestal

\* 1.1 Área 1, Subárea 1

\*\* Las áreas 5, 7, 8, 9, 12 y 13 no tienen subáreas.



**Figura 4 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de cuenca ( criterio de existencia )**



**Figura 5 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de área ( criterio de existencia )**

### **6.3.1.2. Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones**

Esta área de estudio es la que presenta la mayor cantidad de información la cual está distribuida en las 18 cuencas de estudio. La subárea de Establecimiento y Evaluación de Masa Forestales para protección, perteneciente a esta área, es la subárea que posee la mayor cantidad de referencias de todas las subáreas de todas las áreas de investigación. El total de referencia del área es de 279.

#### **A. Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción**

Esta subárea de estudio presenta la mayor cantidad de referencias, con un total de 216 referencias.

#### **B. Tratamientos Sílviculturales.**

Esta subárea presenta la cantidad de 25 referencias, las cuales están distribuidas en todas las cuencas de estudio; algunas cuencas solamente tienen una referencia en esta subárea.

#### **C. Protección de Plantaciones Forestales**

En esta subárea de estudio se encontró referencias en todas las cuencas de la vertiente, con un total de 38.

### **6.3.1.3. Área Tecnología de Producción de Plantas**

Esta área de estudio no presenta información en muchas cuencas de la vertiente. Tiene un total de 50 referencias.

#### **A. Técnicas de Producción de Plantas en Vivero**

Solamente 5 de las 18 cuencas de la vertiente tienen información correspondiente a esta subárea siendo estas: Naranjo, Samalá, Nahualate, Achiguate y María Linda. La cantidad de referencias con las que cuenta esta subárea es de 17.

## **B. Tecnología de Semillas Forestales**

En esta subárea de estudio existen 8 cuencas que no presentan ninguna referencia: Coatán, Suchiate, Samalá, Coyolate, Acomé, Paso hondo, Ostúa – Güija y Olopa. El total de referencias con la que cuenta la subárea es de 24.

## **C. Biotecnología**

Esta subárea presenta muy poca información, encontrándose un total de 9 referencias, las cuales están distribuidas en las siguientes cuencas : Ocosito, Samalá, Nahualate, Achiguate y María Linda.

### **6.3.1.4. Área Industrialización y Comercialización Forestal**

En esta área de estudio se encontraron al menos 5 referencias por cada cuenca de la vertiente, totalizando 160 referencias.

#### **A. Aprovechamiento y Transformación Forestal**

Presenta un total de 103 referencias, distribuidas en todas las cuencas.

#### **B. Mercadeo y Comercialización Forestal**

En esta subárea de información se encontraron referencias en todas las cuencas de estudio, con un total de 57 .

### **6.3.1.5. Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal**

Esta área representa un vacío de información absoluto; no se encontró ninguna referencia.

### **6.3.1.6. Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua**

#### **A. Suelos**

Se encontraron solamente 4 referencias, correspondiendo a las cuencas del río Achiguate y el río María Linda.

## **B. Agua**

No se encontró ninguna información, siendo esta subárea un vacío de información.

### **6.3.1.7. Área Manejo de Áreas Protegidas**

En esta área de estudio se encontró 26 referencias, las cuales están distribuidas en todas las cuencas.

#### **A. Aspectos Ecológicos**

Se encontró información en todas las cuencas, encontrando en algunas solamente una referencia.

### **6.3.1.8. Área Valorización Económico – Financiera Forestal**

Esta área de estudio es una de las que posee mayor información, teniendo un total de 123 referencias.

### **6.3.1.9. Área Sistemas Agroforestales**

Se encontró al menos 2 referencias en cada una de las cuencas del Pacífico de Guatemala, con un total de 46 referencias.

### **6.3.1.10. Área Política Forestal**

No se encontró ningún documento correspondiente a las subáreas de Políticas Regulatorias y de Otras Políticas por lo que las mismas constituyen vacíos de información. El total de referencias del áreas es 40.

#### **A. Planeación de Políticas**

Se encontró una referencia por cada una de las cuenca de estudio, con un total de 18.

**B. Políticas de Promoción**

Se encontró un referencia para cada una de las cuenca de estudio, teniendo un total de 18 referencias en toda la subárea de estudio.

**C. Políticas Regulatorias**

No se encontró ninguna referencia, siendo esta subárea de investigación un vacío de información .

**D. Aspectos Económico – Financiero e Impositivos**

En esta subárea de estudio se encontró 4 referencias una en cada una de las siguientes cuencas : Suchiate, Nahualate, Coyolate y Paso hondo.

**E. Otras Políticas**

No se encontró ninguna referencia en dicha subárea, por lo que la misma representa un vacío de información.

**6.3.1.11. Área Legislación Forestal**

Aquí se encontró información en la subárea Aspectos Generales, en cambio la otra subárea de estudio no tenía ninguna investigación, siendo considerada un vacío de información en dicha área. El total de referencias en el área es de 72.

**A. Aspectos Generales**

Sí se encontró referencias en todas las cuencas de estudio, sumando 72.

**B. Ley Forestal, Decreto Legislativo Número 101-96**

No se encontró ninguna referencia, por lo que esta subárea representa un vacío de información.

#### **6.3.1.12. Área Sistemas de Información Geográfica**

Se encontró al menos una referencia en cada una de las cuencas, con un total de 20.

#### **6.3.1.13. Área Extensión y Transferencia Forestal**

En esta subárea se encontró por lo menos una referencia en cada cuenca, con un total de 21.

#### **6.3.2. Criterio de Consistencia**

Con la aplicación del criterio de consistencia se encontró que todas las metodologías son aceptables, por lo que no se dio ningún cambio con respecto al criterio de existencia.

#### **6.3.3. Criterio de Pertinencia**

Con la aplicación del criterio de pertinencia no se encontró investigaciones que tuvieran un objeto de estudio incoherente al estudio planteado. Toda la información se considera adecuada para cada cuenca de estudio por lo que los resultados no cambiaron en cuanto al criterio de consistencia y por consiguiente, con respecto al criterio de existencia.

#### **6.3.4. Criterio de Representatividad**

El análisis de representatividad se realizó con los documentos que pasaron por los otros tres criterios ( existencia, consistencia y pertinencia ) obteniendo los resultados que se presentan en el Cuadro 5. En la Figura 6 se presentan los informes de investigación forestal 1960-2002 sobre la vertiente del Pacífico a nivel de cuenca y en la Figura 7 se muestra los informes de investigación forestal 1960-2002 sobre la vertiente del Pacífico a nivel de área. Finalmente se obtuvo un total de 143 documentos, sumando estos 918 referencias<sup>\*</sup>. Los documentos pasaron por el análisis de los criterios de existencia, consistencia, pertinencia y representatividad. Se debe tomar en cuenta que al tener el análisis de los documentos por los tres criterios anteriores, las cuencas de Coatán y Olopa no poseen ninguna referencia específica en el lugar. Las dos cuencas tienen una misma cantidad de referencias que es de 42. Estas referencias son investigaciones forestales generales que abarcan todas las cuencas del Pacífico de Guatemala.

---

\* Una investigación forestal puede hacer referencia a varias cuencas

**Cuadro 5: Matriz resumen de la aplicación del criterio de representatividad a los documentos recopilados de información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico de Guatemala durante el periodo de 1960 – 2002 .**

	AR 1			AR 2			AR 3			AR 4		AR5	AR 6		AR7	AR8	AR9	AR 10					AR11		A12	A13	Total de referencias por cuenca
	1.1 *	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6.1	6.2	7	8	9	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	11.1	11.2	12	13	
Coatán	4	0	2	9	1	2	0	0	0	4	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	42
Suchiate	4	0	2	9	1	2	0	0	0	4	4	0	0	0	1	6	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	44
Naranjo	8	0	2	10	1	2	1	1	0	5	4	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	52
Ocosito	6	0	2	9	2	2	0	1	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	47
Samalá	8	0	4	9	1	2	4	0	4	4	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	2	2	59
Sis-Ican	7	0	2	11	1	2	0	1	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	49
Nahualate	6	0	2	12	2	2	2	1	0	4	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	53
Atitlán	5	1	3	11	1	3	0	1	0	4	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	2	1	51
Madre Vieja	6	0	2	11	1	2	0	1	0	4	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	47
Coyolate	7	0	2	11	2	2	0	0	0	5	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	50
Acome	7	0	2	9	1	2	0	0	0	4	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	45
Achiguate	10	0	3	16	2	3	1	1	1	5	3	0	1	0	1	6	5	1	1	0	0	0	4	0	1	1	66
María Linda	7	0	3	13	1	2	7	14	2	5	4	0	0	0	2	7	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	77
Paso Hondo	7	0	2	9	1	2	0	0	0	4	3	0	0	0	2	7	2	1	1	0	1	0	4	0	1	1	48
Esclavos	8	0	2	11	1	2	0	1	0	4	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	50
Paz	5	0	2	9	1	2	0	1	0	4	3	0	0	0	1	8	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	46
Ostua-Gúija	9	0	2	10	2	2	0	0	0	4	3	0	0	0	1	7	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	50
Olopa	4	0	2	9	1	2	0	0	0	4	3	0	0	0	1	6	2	1	1	0	0	0	4	0	1	1	42
<b>Total por subárea **</b>	<b>118</b>	<b>1</b>	<b>41</b>	<b>188</b>	<b>23</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>78</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>118</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>918</b>

Área 1: manejo y silvicultura de bosques naturales  
 Subárea1: evolución cualitativa de masas forestales  
 Subárea 2. tratamientos silviculturales  
 Subárea 3: protección de bosques naturales  
 Área 2: manejo y silvicultura de plantaciones  
 Subárea1: establecimiento y evaluación de masas forestales para producción  
 Subárea 2: tratamientos silviculturales  
 Subárea 3: protección de plantaciones forestales  
 Área 3: tecnología de producción de plantas  
 Subárea 1: técnicas de producción de plantas en vivero  
 Subárea 2: tecnología de semillas forestal  
 Subárea 3: biotecnología  
 Área 4: industrialización y comercialización forestal  
 Subárea 1: aprovechamiento y transformación forestal  
 Subárea 2: mercadeo y comercialización forestal

Área 5: mejoramiento genético y conservación forestal  
 Área 6: manejo y conservación de suelos y agua  
 Subárea 1: suelos  
 Subárea 2: agua  
 Área 7: manejo de áreas protegidas  
 Subárea 1: aspectos ecológicos  
 Área 8 : valoración económico-financiera forestal  
**Área 9: sistemas agro forestal**  
**Área 10: política forestal**  
 subárea 1: planeación de políticas  
 subárea 2: políticas de promoción  
 subárea 3: políticas regulatorias  
 Subárea 4: aspectos económico-financiero e impositivos  
 Subárea 5: otras políticas  
 Área 11: legislación forestal  
 subárea 1: aspectos generales  
 subárea 2: ley forestal, decreto legislativo

Área 12: sistemas de información geográfica  
 Área 13: extensión y transferencia forestal

\* 1.1 Área 1, subárea 1 \*\* Las áreas 5, 7, 8, 9, 12 y 13 no poseen subáreas

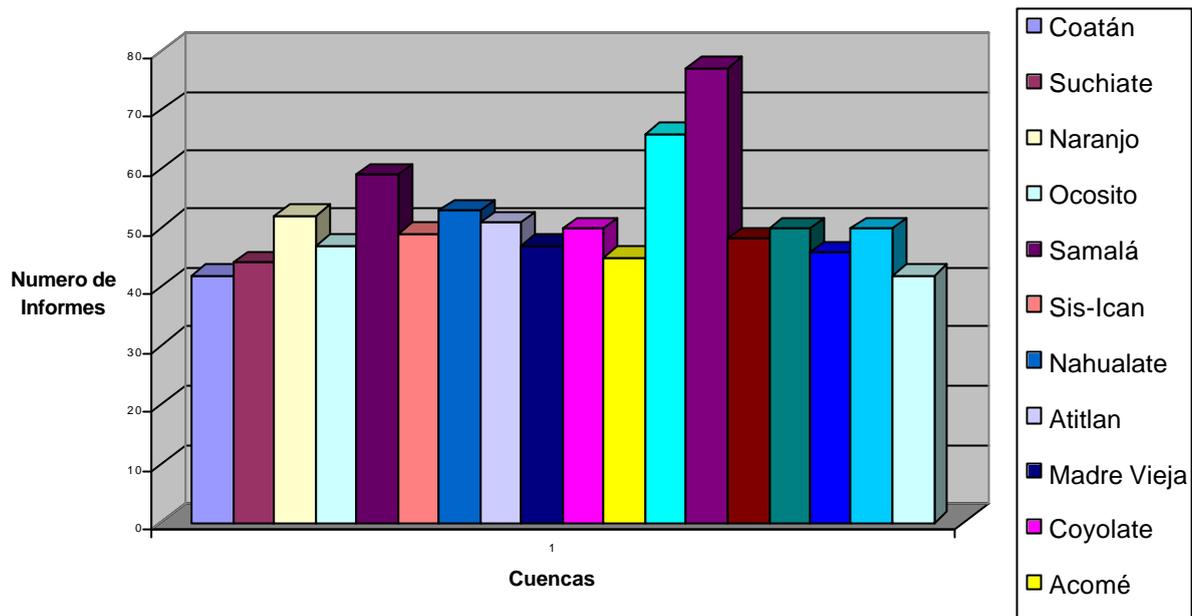


Figura 6 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de cuenca ( criterio de representatividad )

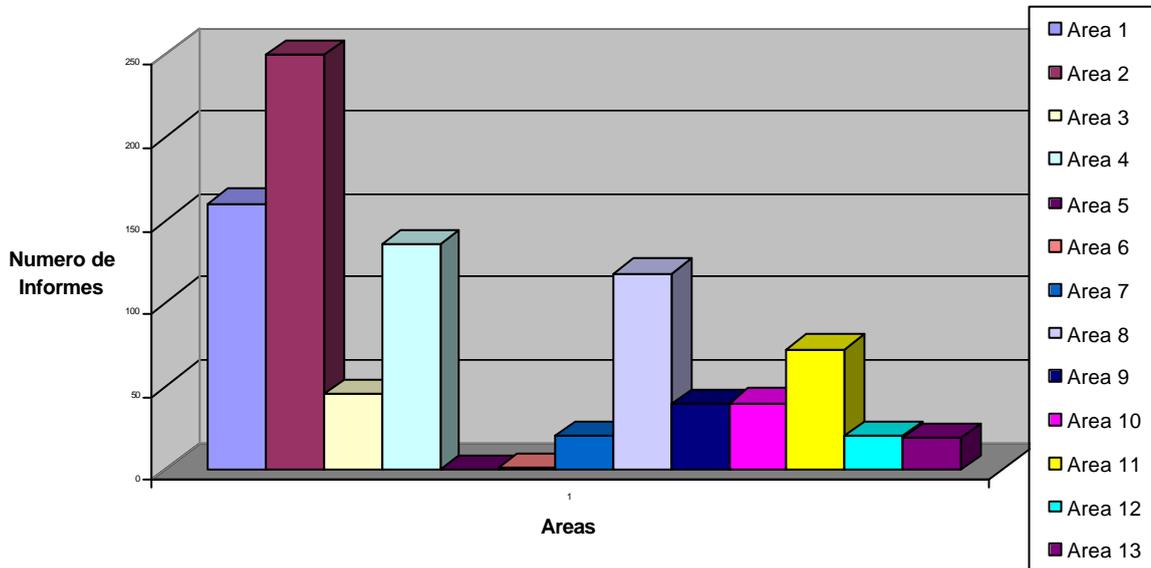


Figura 7 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de área ( criterio de representatividad )

#### **6.3.4.1. Área Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales**

Disminuyó un total de 17 referencias en relación al criterio de existencia, encontrando un total de 160 referencias en toda el área 8 observándose en la figura 8. A continuación se presenta el análisis por cada subárea del área de investigación

##### **A. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa de Masas forestales**

Esta subárea disminuyó en 15 referencias. Finalmente se encontró información en las 18 cuencas que totalizan 118 referencias.

##### **B. Tratamientos SÍlviculturales**

Esta subárea no presentó ningún cambio, solamente tiene una referencia en la cuenca de Atitlán.

##### **C. Protección de Bosques Naturales**

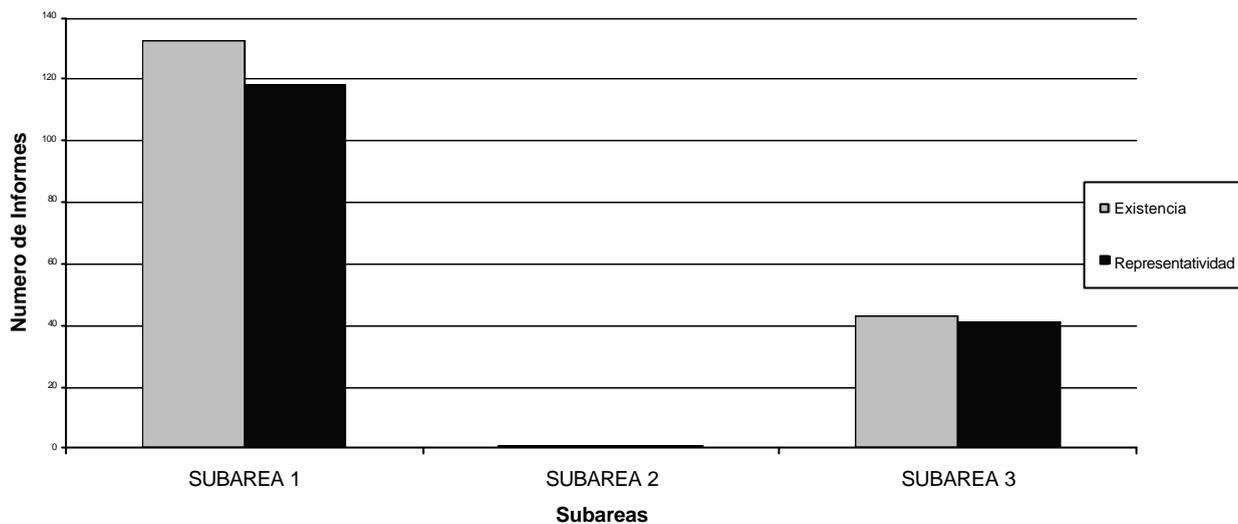
Se encontró referencias en todas las cuencas de la vertiente sumando 41 referencias. Se disminuye solamente 2 referencias, una en la cuencas de Samalá y la otra en Nahualate.

#### **6.3.4.2. Área Manejo y Silvicultura de Plantaciones**

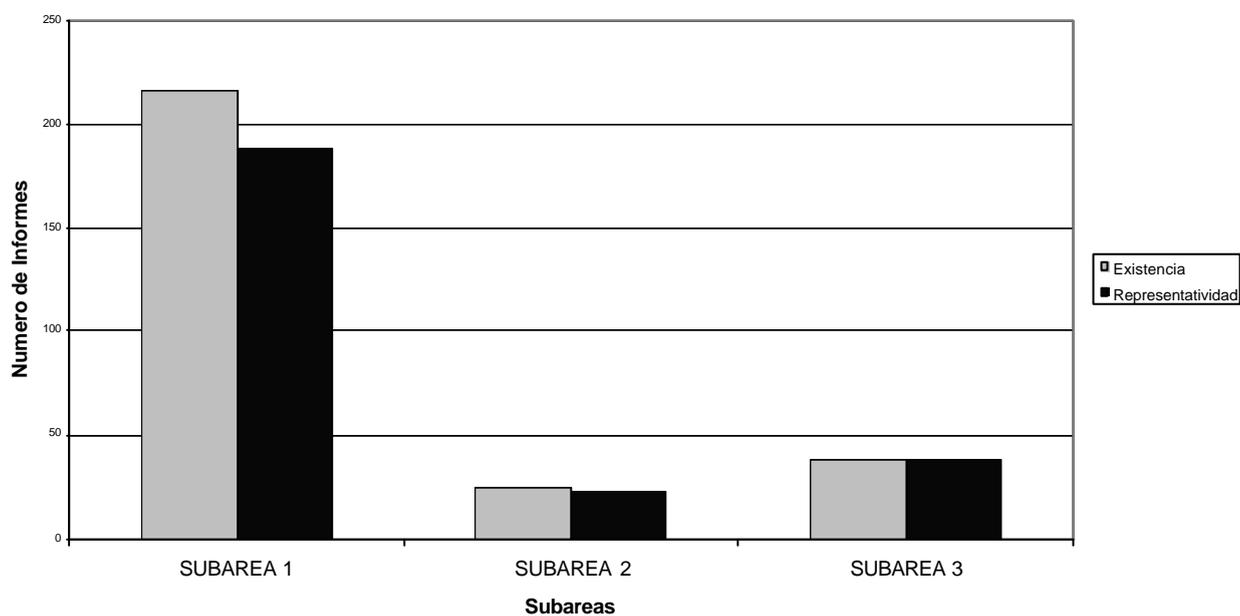
Esta área de estudio disminuyó 30 referencias presentando la mayor cantidad de información con un total 249 referencias. La subárea de Establecimiento y Evaluación de Masa Forestales para Protección, perteneciente a esta área. Es la subárea que posee la mayor cantidad de referencias de todas las subáreas de todas las áreas de investigación, al finalizar la aplicación de los criterios. En la Figura 9 se observa el comportamiento de cada una de las subáreas con los criterios de existencia y representatividad.

##### **A. Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción**

Esta subárea de estudio presenta la mayor cantidad de referencias sumando 188. En relación al criterio de existencia disminuyó en 28 referencias, encontrando al menos 9 referencias en las 18 cuencas.



**Figura 8 : Informe de investigación forestal ( 1960 – 2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales**



**Figura 9 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Manejo y Silvicultura de Plantaciones**

## B. Tratamientos SÍlviculturales

En esta subárea presenta la cantidad de 23 referencias, disminuyendo 2 referencias una en la cuenca de Sis – Icán y la otra en Maria Linda.

## C. Protección de Plantaciones Forestales

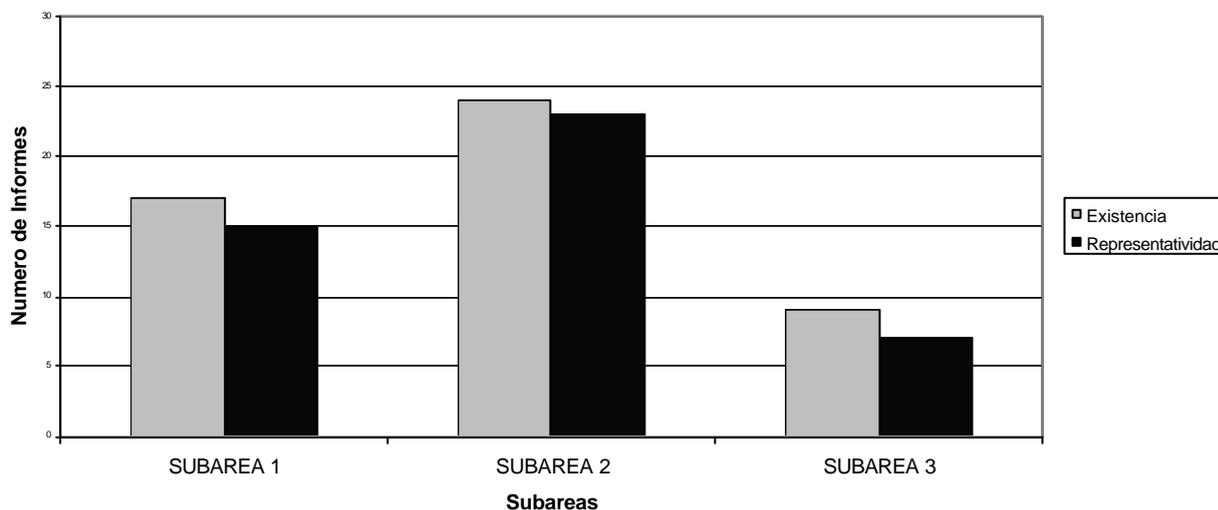
No presento ningún cambio con los anteriores criterios, encontrándose 38 referencias .

### 6.3.4.3. Área Tecnología de Producción de Plantas

Esta área disminuyó en 5 referencias con la aplicación de los criterios, sumando un total de 45 referencias observándose en la Figura 10, teniendo una comparación de los criterios de existencia y pertinencia.

#### A. Técnicas de Producción de Plantas en Vivero

Se encontró un total de 15 referencias, distribuidos en 5 cuencas: El Naranjo, Samalá, Nahualate, Achiguate y María



**Figura 10 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Tecnología de Producción de Plantaciones**

## B. Tecnología de Semillas Forestales

Disminuyó solamente una referencia en la cuenca Maria Linda. El total de referencias que tiene la subárea asciende a 23.

## C. Biotecnología

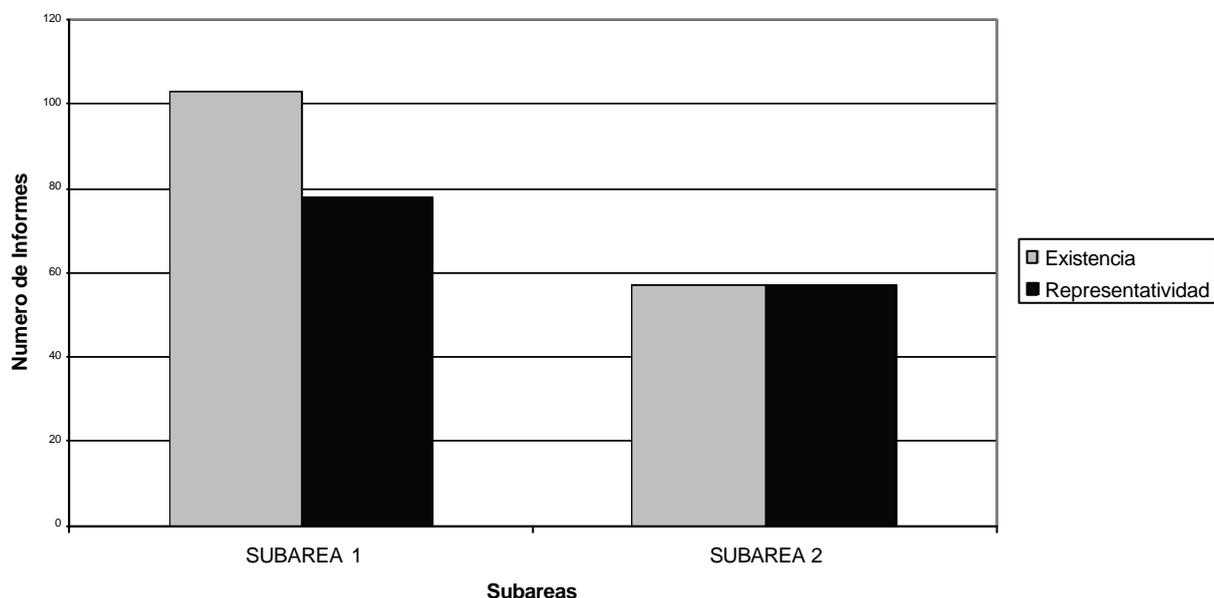
Esta subárea presenta muy poca información encontrándose un total de 7 referencias.

### 6.3.4.4. Área Industrialización y Comercialización Forestal

Disminuyó en 25 referencias el área. Encontrando al menos 3 referencias por cada cuenca de la vertiente con un total de 135 observándose en la Figura 11 .

#### A. Aprovechamiento y Transformación Forestal

Presenta un total de 78 referencias, disminuyendo 25 referencias en relación al criterio de existencia.



**Figura 11 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Industrialización y Comercialización Forestal.**

## **B. Mercadeo y Comercialización Forestal**

No presentó ningún cambio dicha subárea en relación al criterio de existencia.

### **6.3.4.5. Área Mejoramiento Genético y Conservación Forestal**

Esta área de estudio es un vacío de información absoluto.

### **6.3.4.6. Área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua**

Se presenta la Figura 12 indicando la distribución de los documentos en esta área y la comparación con los criterios de existencia y representatividad.

#### **A. Suelos**

Se encontró solamente 1 referencia, correspondiendo a las cuenca del río Achiguate.

#### **B. Agua**

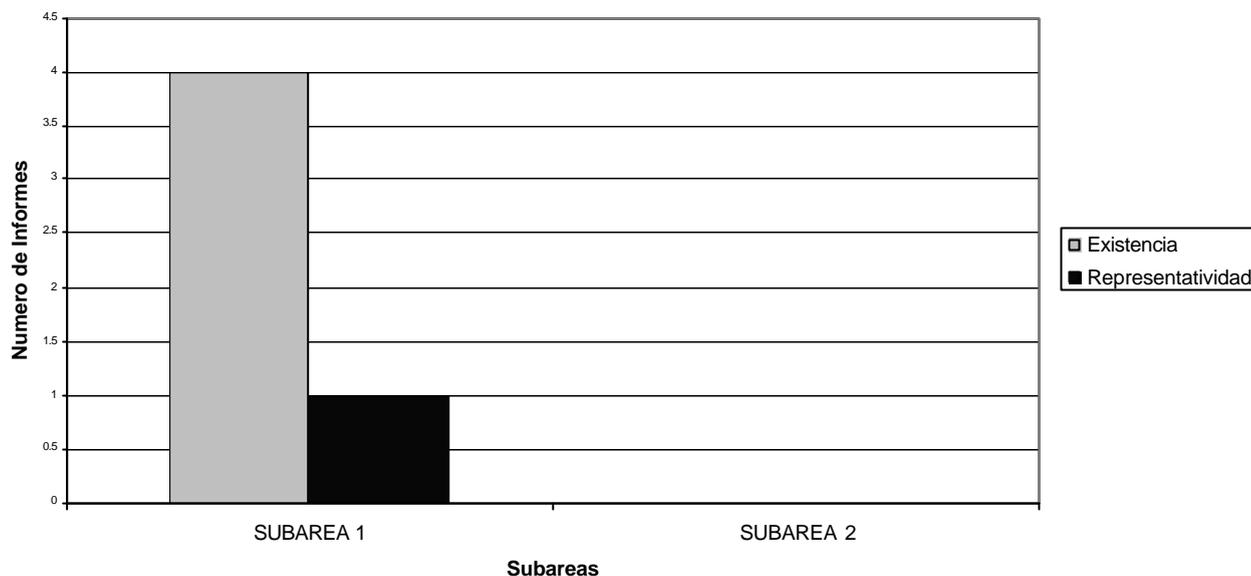
No se encontró ninguna información, siendo esta subárea un vacío de información absoluto.

### **6.3.4.7. Área Manejo de Áreas Protegidas**

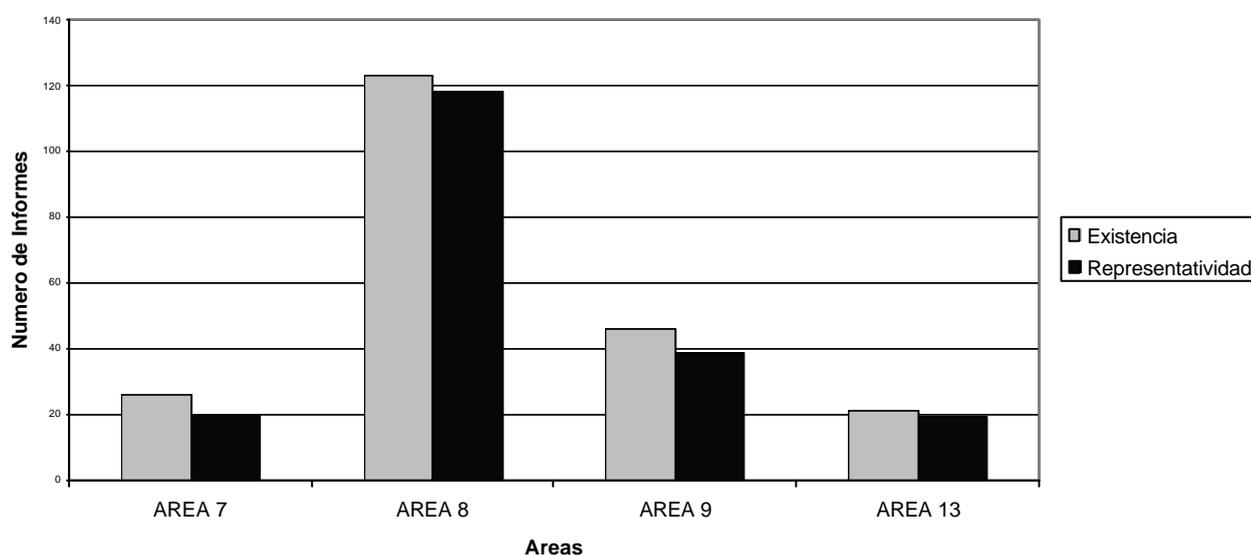
En esta área de estudio se encontró 20 referencias. Disminuyó 6 referencias en relación al criterio de existencia. La comparación de este criterio con el criterio de existencia de observa en la Figura 13.

#### **A. Aspectos Ecológicos**

Se encontró información en todas las cuencas con un total de 20 referencias, encontrando en algunas solamente un referencia.



**Figura 12 . Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de subáreas del área de Manejo y Conservación de Suelos y Agua**



**Figura 13. Informes de investigación forestal ( 1960-2002 ) sobre la vertiente del Pacífico a nivel de áreas de Manejo de Áreas Protegidas ( 7 ), Valoración Económico –Financiera Forestal ( 8 ), Sistemas Agroforestales ( 9 ) y Extensión y Transferencia Forestal ( 13 )**

#### **6.3.4.8. Área Valorización Económico – Financiera Forestal**

Tiene un total de 118 referencias. Se encontró al menos 6 referencias en las 18 cuencas de la vertiente. La comparación de este criterio con el criterio de existencia de observa en la Figura 13.

#### **6.3.4.9. Área Sistemas Agroforestales**

Se encontró finalmente al menos 2 referencias en cada una de las cuencas, con un total de 39 referencias. La comparación de este criterio con el criterio de existencia de observa en la Figura 13.

#### **6.3.4.10. Área Política Forestal**

Esta área no presentó ningún cambio en relación al criterio de existencia, sumando un total de 40 referencias. Las subáreas de Políticas Regulatorias y Otras Políticas son vacíos absolutos.

#### **6.3.4.11. Área Legislación Forestal**

Esta área no presentó ningún cambio en relación al criterio de existencia, sumando un total de 72 referencias. La subárea de Ley Forestal Decreto Legislativo Numero 101-96 es un vacíos absoluto.

#### **6.3.4.12. Área Sistemas de Información Geográfica**

Esta área no presento ningún cambio en relación al criterio de existencia, con un total de 20 referencias distribuidas en todas las cuencas.

#### **6.3.4.13. Área Extensión y Transferencia Forestal**

Disminuyó 2 referencias, ubicadas en las cuencas de Ostúa – Güija y Naranjo. Se encuentra por lo menos un referencia en cada cuenca, totalizando 19 referencias. La comparación de este criterio con el criterio de existencia de observa en la Figura 13.

### **6.3.5. Resumen de criterios**

En el se presentan el Cuadro 6 se presenta el resumen de la aplicación de todos los criterios, en la recopilación de los documentos encontrados en la Vertiente del Pacífico de Guatemala

**Cuadro 6: Matriz resumen de la aplicación de los Criterio de Existencia, Consistencia, Pertinencia y Representatividad a los documentos recopilados de información forestal generada por investigación sobre la vertiente del Pacífico de Guatemala durante el periodo 1960 – 2002 .**

Área de Estudio	Manejo y Silvicultura de Bosques Naturales												Manejo y Silvicultura de Plantaciones															
	Evolución Cualitativa de Masas Forestales				Tratamientos Silviculturales				Protección del Bosque Naturales				Establecimiento y Evaluación de Masas Forestales para Producción				Tratamientos Silviculturales				Protección de Plantaciones Forestales							
Subárea de Estudio	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
Coatán	4	4	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
Suchiate	5	5	5	4	0	0	0	0	2	2	2	2	10	10	10	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
Naranjo	9	9	9	8	0	0	0	0	2	2	2	2	10	10	10	10	1	1	1	1	2	2	2	2				
Ocosito	8	8	8	6	0	0	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	2	2	2	2	2	2	2	2				
Samalá	11	11	11	8	0	0	0	0	5	5	5	4	10	10	10	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
Sis-Ican	7	7	7	7	0	0	0	0	2	2	2	2	16	16	16	11	2	2	2	1	2	2	2	2				
Nahualate	6	6	6	6	0	0	0	0	3	3	3	2	16	16	16	12	2	2	2	2	2	2	2	2				
Atitlán	7	7	7	5	1	1	1	1	3	3	3	3	12	12	12	11	1	1	1	1	3	3	3	3				
Madre Vieja	6	6	6	6	0	0	0	0	2	2	2	2	12	12	12	11	1	1	1	1	2	2	2	2				
Coyolate	7	7	7	7	0	0	0	0	2	2	2	2	11	11	11	11	2	2	2	2	2	2	2	2				
Acome	7	7	7	7	0	0	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
Achiguate	12	12	12	10	0	0	0	0	3	3	3	3	20	20	20	16	2	2	2	2	3	3	3	3				
Maria Linda	9	9	9	7	0	0	0	0	3	3	3	3	17	17	17	13	2	2	2	1	2	2	2	2				
Paso Hondo	7	7	7	7	0	0	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
Esclavos	10	10	10	8	0	0	0	0	2	2	2	2	13	13	13	11	1	1	1	1	2	2	2	2				
Paz	5	5	5	5	0	0	0	0	2	2	2	2	14	14	14	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
Ostua-Güija	9	9	9	9	0	0	0	0	2	2	2	2	10	10	10	10	2	2	2	2	2	2	2	2				
Olopa	4	4	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	9	9	9	9	1	1	1	1	2	2	2	2				
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>133</b>	<b>133</b>	<b>118</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>188</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>				

Continuación del cuadro 6 .....

Área de Estudio	Tecnología de Producción de Plantas												Industria y Comercialización Forestal								Mejoramiento Genético y Conservación Forestal			
	Técnicas de producción de Plantas en Vivero				Técnicas de Simillas Forestales				Biotecnología				Aprovechamiento y Transformación Forestal				Mercadeo y Comercialización Forestal							
Subárea de Estudio	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE
Coatán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Suchiate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	4	4	4	4	0	0	0	0
Naranja	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7	7	7	5	4	4	4	4	0	0	0	0
Ocosito	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	6	6	6	5	3	3	3	3	0	0	0	0
Samalá	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	6	6	6	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Sis-Ican	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	7	7	5	3	3	3	3	0	0	0	0
Nahualate	4	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	0	6	6	6	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Atitlán	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Madre Vieja	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Coyolate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	5	3	3	3	3	0	0	0	0
Acome	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Achiguate	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	5	3	3	3	3	0	0	0	0
Maria Linda	7	7	7	7	15	15	15	14	2	2	2	2	7	7	7	5	4	4	4	4	0	0	0	0
Paso Hondo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Esclavos	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	6	6	6	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Paz	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Ostua-Güija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
Olopa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	4	3	3	3	3	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>78</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Continuación del cuadro 6 .....

Área de Estudio	Manejo y Conservación de Suelos y Agua								Manejo de Áreas Protegidas				Valoración Económica Financiera Forestal				Sistemas Agroforestales			
	Suelos				Agua				Aspectos Ecológicos											
Subárea de Estudio	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE
Coatán	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	2	2	2	2
Suchiate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	2	2	2	2
Naranja	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	1	8	8	8	7	2	2	2	2
Ocosito	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	2	2	2	2
Samalá	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	7	7	7	2	2	2	2
Sis-Ican	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	7	7	6	3	3	3	2
Nahualate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	7	7	7	3	3	3	2
Atitlán	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	8	8	7	2	2	2	2
Madre Vieja	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	2	2	2	2
Coyolate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	7	7	6	2	2	2	2
Acome	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	2	2	2	2
Achiguate	2	2	2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	9	9	9	5
Maria Linda	2	2	2	0	0	0	0	0	4	4	4	2	8	8	8	7	2	2	2	2
Paso Hondo	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	7	7	7	7	2	2	2	2
Esclavos	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	7	7	7	7	3	3	3	2
Paz	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	8	8	8	2	2	2	2
Ostua-Güija	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	7	7	7	2	2	2	2
Olota	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6	6	6	6	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>123</b>	<b>123</b>	<b>123</b>	<b>118</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>39</b>

Continuación del cuadro 6 .....

Área de Estudio	Política Forestal																			
Subárea de Estudio	Planeación de Políticas				Políticas de Promoción				Políticas Regulatorias				Aspectos económicos financiero e impositivos				Otras Políticas			
	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE	EX	CO	PE	RE
Coatan	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suchiate	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Naranjo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocosito	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samalá	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sis-Ican	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nahualate	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Atitlán	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madre Vieja	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coyolate	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Acome	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Achiguate	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maria Linda	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paso Hondo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Esclavos	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paz	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostua-Güija	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olota	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Continuación del cuadro 6 .....

rea de <b>Estudio</b>	<b>Legislación Forestal</b>								<b>Sistemas de Información Geográfica</b>				<b>Extensión y Transferencia Forestal</b>			
	<b>Aspectos Generales</b>				<b>Ley Forestal, Decreto Legislativo</b>											
<b>Subárea de Estudio</b>	<b>EX</b>	<b>CO</b>	<b>PE</b>	<b>RE</b>	<b>EX</b>	<b>CO</b>	<b>PE</b>	<b>RE</b>	<b>EX</b>	<b>CO</b>	<b>PE</b>	<b>RE</b>	<b>EX</b>	<b>CO</b>	<b>PE</b>	<b>RE</b>
<b>Coatan</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Suchiate</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Naranjo</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	1
<b>Ocosito</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Samalá</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Sis-Ican</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Nahualate</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Atitlán</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	2	2	2	2	1	1	1	1
<b>Madre Vieja</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Coyolate</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Acome</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Achiguate</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Maria Linda</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Paso Hondo</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Esclavos</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Paz</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Ostua-Güija</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	1
<b>Olopa</b>	4	4	4	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>19</b>

## 7. CONCLUSIONES

1. La información forestal generada por investigación sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala durante el período de 1960 – 2002, está constituida por al menos 207 documentos que es la cantidad recopilada en este trabajo.
2. Las cuencas de la vertiente del Pacífico de Guatemala que presentan mayor información forestal generada por investigación son : Maria linda, Achiguate y Samalá.
3. La organización de la información de los documentos de investigación forestal recopilada se hizo utilizando como base las áreas y subáreas de investigación forestal del Instituto Nacional de Bosques ( INAB ) y las cuencas de la Vertiente del Pacífico de Guatemala. Esta información se ingreso en una base de datos diseñada en el software denominado Win – Isis.
4. La información generada por la investigación sobre la Vertiente del Pacífico de Guatemala durante el período de 1960 – 2002, tomando como base la organización de las áreas y subáreas del INAB, presenta un vacío total en el área de Mejoramiento Genético y Conservación Forestal y en las subáreas: Agua, Políticas Regulatorias, Otras Políticas y Ley Forestal Decreto Legislativo Numero 101-96.
5. La subárea Tratamientos SÍlviculturales del área de Manejo y SÍlvicultura de Bosques Naturales y las subáreas de Biotecnología y Aspectos Económicos – Financieros e Impositivos presentan un menor número de referencias que el total de cuencas de la vertiente. En algunas cuencas no se encuentra ningún estudio de dichas subáreas.
6. Las cuencas de Coatán y Olopa no presentan ninguna referencia específica en su territorio. Tienen solamente 42 referencias, siendo éstas de tipo general, a nivel de vertiente y en su mayoría a nivel de país.
7. Las cuencas Maria linda y Achiguate presentan la mayor cantidad de información. La cuenca Maria Linda abarca la mayor parte del área urbana de nuestro departamento de Guatemala, teniendo mayor importancia de estudio. La cuenca Achiguate presenta muchos estudios debido al esfuerzo de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC).

## 8. RECOMENDACIONES

1. Recopilar los documentos de investigación forestal anualmente, para que se continúe la sistematización de la información.
2. Crear mecanismos para centralizar y divulgar la información de la investigación forestal en el País.
3. Utilizar los vacíos de información detectados en el presente estudio, para realizar la definición de líneas de investigación, tanto en la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala ( FAUSAC ) así como también en el Instituto Nacional de Bosques ( INAB ) como insumo para el planteamiento de líneas de investigación forestal en el país, particularmente en la facultad de Agronomía y en el Instituto de Investigaciones Agronómicas ( IIA ).
4. Se recomienda que se le de prioridad para la realización de investigaciones, el área de Mejoramiento Genético y Conservación Forestal; también las subáreas Agua, Políticas Regulatorias, Otras Políticas y Ley Forestal Decreto Legislativo Numero 101-96.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Andino, P. 1979. Introducción a la investigación. 2 ed. Latacinga, Ecuador, Andrade. 185 p.
2. Baena, G. 1978. Manual para elaborar trabajos de investigación documental: segunda parte. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 43 p. (Colección Técnicas no. 8).
3. Baeza Larios, GL. 1998. Diseño y desarrollo de un sistema computarizado para el control de inventario de especímenes de herbario AGUAT "Prof. José Ernesto Carrillo", de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 275 p.
4. 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.
5. 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.
6. Donado, L; Barrios, B. 1998. Propuesta para el sistema nacional de investigación forestal; proyecto investigación forestal. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 92 p.
7. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1966. Mapa de fisiografía y formas de la tierra. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color.
8. \_\_\_\_\_. 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
9. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 1997. Ley forestal y su reglamento, decreto legislativo 101-96. Guatemala. 77 p.

10. \_\_\_\_\_. 2000. Mapa de cobertura forestal de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color.
11. \_\_\_\_\_. 2001a. Datos básicos del sector forestal de Guatemala (en línea). Guatemala, INAB. s.p. Disponible WWW.Quick.guate.com/inabgua.
12. \_\_\_\_\_. 2001b. Mapa de cobertura forestal de la república de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 9 dic 2002. Disponible en [www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt).
13. INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 1983. Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala; según el sistema Holdridge. Guatemala. Esc. 1:600,000.
14. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala; según el sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1,000,000. Color.
15. OCÉANO, ES. 1999. Enciclopedia de Guatemala. Guatemala. tomo 1.
16. Secretaría de la Presidencia / Dirección General de Estudios Administrativos, MX. 1972. Las unidades de organización y métodos en el sector público. México. 40 p.
17. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación Económica, GT) / INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT) / IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.

**10. APENDICE**

**Apéndice 1A: Boleta de registro de la información generada Por investigación forestal sobre la vertiente del Pacífico.**

<b>VERTIENTE:</b>	<b>CUENCA:</b>
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>MUNICIPIO:</b>

<b>Institución:</b>	
<b>Dirección:</b>	<b>Teléfono:</b>
<b>Área de investigación :</b>	
<b>Subárea:</b>	<b>Descriptor:</b>
<b>Título:</b>	
<b>Autor:</b>	
<b>Resumen:</b>	
<b>Numero de páginas</b>	<b>Fecha de realización:</b>
<b>Ubicación Geográfica.</b>	<b>Proyecto:</b>
<b>Tipo de documento:</b>	<b>Fecha de Publicación:</b>

## Apéndice 2A: Ilustración de la salida generada por el Programa Win-Isis mostrando los diversos campos.

**MFN: 0094**

Autor: Natareno Franco, Juan José.

Título: Caracterización y modelo de la sucesión ecológica de una región del Altiplano Occidental de Guatemala bajo ataque por gorgojo (*Dendroctonus* sp.) del pino (*Pinus* sp.).

Fecha: Mayo de 1981

Páginas: 80

Tipo de documento: Tesis

Idioma: Español

Vertiente: Pacífico

Cuenca: Samalá  
Nahualate

Departamento: Quetzaltenango  
Sololá  
Totonicapán

Municipio: Salcajá  
Nahualá  
Totonicapán

Area: 1

Subárea: 3

Inst. Ejecutora: Facultad de Agronomía de la USAC

Inst. Recopiladora: CEDIA, FAUSAC T – 00503

Resumen: El estudio se realizó con el objetivo de caracterizar y preparar un modelo de la sucesión ecológica de una región del altiplano occidental de Guatemala. El área se determinó como un mosaico ecológico en el que se siguió la metodología de estudio de comparaciones lado por lado, que consiste en estudiar diferentes comunidades vegetales contemporáneas, que están ocurriendo en diferentes sitios, con disturbación progresiva o regresiva en la sucesión ecológica. Se consideró como tal, al área triangular cuyos vértices geográficos son los municipios de Nahualá, Totonicapán y Salcajá, del altiplano occidental del país. En cada comunidad seral, se determinó las especies existentes y su grado de dominancia en términos de valor de importancia a través de los parámetros: densidad, cobertura y frecuencia.

Descriptores: Gorgojo del pino

Dendroctonus

Protección de bosques naturales  
Altiplano occidental  
Sucesión ecológica