

T-UES  
1304  
A.696a  
2005

U.E.S. BIBLIOTECA  
FACULTAD DE: AGRONOMIA  
Inventario: 13100617

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES



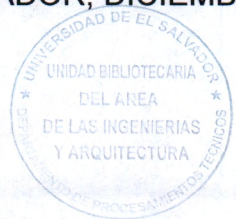
“ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DEL AREA CAFETALERA EN EL COMPLEJO  
HIDROGRÁFICO BARRA DE SANTIAGO - EL IMPOSIBLE, AHUACHAPÁN”

POR:

NORMA ARIAS ZEPEDA  
OSCAR JOAQUÍN ORTÍZ MONTANO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 2005



5735

*Recibida 26/01/2006*

T-UES  
1304  
Φ 77a  
2005

T-UES  
1304  
A696a  
2005

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTORA.**  
**Dra. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ.**

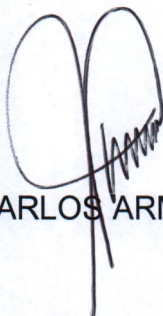
**SECRETARIA GENERAL.**  
**Lic. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA**  
**DECANO**

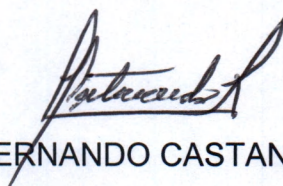
**ING. AGR. SANTOS ALIRIO SANDOVAL.**  
**SECRETARIO.**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO  
AMBIENTE**

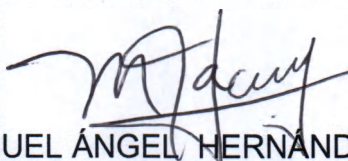


ING. AGR. MSc. CARLOS ARMANDO VILLALTA RODRIGUEZ

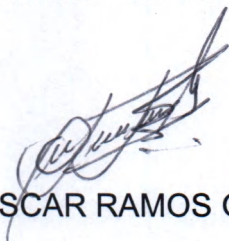
**DOCENTES DIRECTORES:**



ING. AGR. MSc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO



ING. AGR. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ MARTÍNEZ



ING. AGR. OSCAR RAMOS GÁMEZ

## DEDICATORÍA

Este triunfo lo dedico especialmente a:

- **DIOS TOPODEROSO:** Por iluminarme y darme una segunda oportunidad.
- **Mis Padres:** Moisés Arias y Gloria Zepeda de Arias, por confiar en mi nuevamente y brindarme su apoyo.
- **Mi hijo:** Moisés, por ser el motivo de querer ser mejor cada día.
- **Mis Hermanos:** Sonia y Elmer por compartir conmigo los momentos buenos y malos.
- **A mi compañero de tesis:** Oscar Joaquín por su paciencia.
- **Mis asesores:** M.Sc. Fernando Castaneda, Ing Agr. Miguel Hernández y Oscar Ramos, por su cooperación y tiempo brindado.
- **A mi familia:** Por estar presente en cada momento, especialmente a mi abuela Margarita (Q.D.D.G.), Mary y Tía Clemen.
- **A los docentes, compañeros y trabajadores** que forman la Facultad de Ciencias Agronómicas, que me acompañaron a lo largo de mi carrera y compartieron cada momento de superación.

Y a cada una de las personas que de alguna u otra manera, han formado parte de este proyecto que empezó un uno de Octubre de 1976.

**“Nadie siente miedo de lo desconocido, porque cualquier persona es capaz de conquistar todo lo que quiere y necesita. Cuando más cerca estamos de nuestros sueños, más difíciles se vuelven las cosas. Ya no funciona la suerte de principiantes. Lo que funciona es la persistencia y el valor de quien busca su Historia Personal. No hay que apresurarse, ni impacientarse porque no podrás ver las señales que Dios ha puesto en tu camino”**

**Paulo Coelho (El Alquimista)**

**Norma Arias Zepeda**

## DEDICATORÍA

Este logro se lo dedico a:

- **A DIOS TODO PODEROSO Y A LA VIRGEN MARÍA:** quienes han sido los arquitectos de mi vida y me han fortalecido para alcanzar mi formación profesional
- **A MIS PADRES:** Modesto Antonio Juárez y Petrona Silvia de Juárez; por ser las personas que han sido en todo momento mis guías, amigos y maestros; para poder lograr alcanzar un triunfo más en mi vida.
- **A MI FAMILIA;** por que de una u otra manera me han apoyado; especialmente a mi abuela Abelina Alicia Duran y mi prima Roxana Durán; por velar siempre por mi bienestar.
- **A MI HERMANA:** Norma Elizabeth Ortiz; por estar al pendiente de mi bienestar. **A MIS SOBRINAS;** por ser parte de mi inspiración para alcanzar este logro.
- **A MIS HERMANOS:** Carlos Antonio Juárez y Ulises Wilfredo Juárez; por brindarme todo su apoyo en los momentos que yo los necesite.
- **A mi compañera de tesis:** Norma Arias Zepeda; por permitirme ser parte de este proyecto.
- **Mis asesores:** M.Sc. Fernando Castaneda, Ing Agr. Miguel Hernández y Oscar Ramos, por su cooperación y tiempo brindado.
- **A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS;** Gustavo, Ada, Noe, Carlos, Monica, Luis, José; por recibir de ellos apoyo en todos los sentidos; así como una amistad incondicional. A la vez agradezco a todas mis amistades que de una u otra manera me han brindado su mano y me han visto crecer como profesional.
- **A MIS CASI HERMANOS;** Alma, Armando, Arturo; por brindarme su intachable amistad, solidaridad, sus consejos, criticas constructivas que de gran medida me han servido para lograr ser una mejor persona.
- **A los docentes, compañeros y trabajadores;** que forman la Facultad de Ciencias Agronómicas, que me acompañaron a lo largo de mi carrera y compartieron cada momento de superación.

**“La confianza en sí mismo, la actitud positiva y la perseverancia son los argumentos claves para triunfar”.**

**Oscar Joaquín Ortiz Montano**

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es el resultado de la oportuna y valiosa colaboración recibida; los autores expresan su sincero agradecimiento a las siguientes personas:

A los Ing. Agr. Luís Fernando Castaneda, Miguel Ángel Hernández, Oscar Ramos; por haber aceptado ser nuestros asesores y guías de este trabajo de tesis.

A la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), por habernos permitido la oportunidad de colaborarles en este trabajo de investigación y brindarnos el apoyo técnico y económico; el cual ha sido de gran ayuda para poder concluir con satisfacción esta investigación.

A los técnicos y personal administrativo que laboran en el proyecto BASIM; ya que siempre estuvieron dispuestos a proporcionarnos información y velar por nuestro bienestar durante el tiempo que trabajamos juntos.

A los técnicos de PROCAFE; en especial a los que laboran en la oficina de Ahuachapán por habernos proporcionado información de las fincas que ellos visitaban.

A los Ing. Agr. Merlos Aguirre, (Técnico del beneficio El Molino, Ahuachapán) , Oscar Núñez, Carlos López (Coordinador de la Unidad de Medio Ambiente de Ahuachapán Sur); por habernos facilitado el acceso a las diferentes fincas visitadas; ya que consideramos que sin su colaboración; nos hubiera sido difícil el acceso a estas.

A los diferentes mandadores que nos brindaron parte de sus conocimientos y su tiempo; en especial los señores Mariano, Julio Borja, Julio (Finca Copinula).

## INDICE

Índice de figuras.....	x
Índice de cuadros.....	xii
RESUMEN .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
II - REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Café .....	3
2.1.1 Historia del café en El Salvador .....	3
2.1.2 Importancia del café .....	3
2.1.2.1 Económica .....	3
2.1.2.2 Social.....	4
2.1.2.3 Ambiental .....	4
2.2 Café con sombra .....	5
2.2.1 Agroecosistemas cafetaleros.....	6
2.3 Servicios ambientales de los cafetales con sombra.....	7
2.3.1 Conservación de agua .....	8
2.3.2 Reserva de carbono .....	8
2.3.3 Conservación de biodiversidad .....	9
2.3.4 Conservación de suelo .....	10
2.4 Clasificación de áreas cafetaleras y productores en El Salvador .....	10
2.4.1 De acuerdo a la altitud .....	10
2.4.2 Clasificación con base a área de la finca.....	11
2.5 Sistema de información geográfica .....	12
2.5.1 Definición de sistemas de información geográfica .....	12
2.5.2 Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en cuencas hidrográficas .....	12
III – MATERIALES Y METODOS .....	13
3.1 Ubicación del área de estudio.....	13
3.2 Fase de gabinete.....	15
3.2.1 Delimitación del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago - Imposible y subcuenca Río Copinula .....	15

3.2.2	Calculo de áreas .....	15
3.2.3	Fuentes de información .....	15
3.2.4	Intersección de mapas .....	20
3.2.5	Recalculo de áreas.....	20
3.2.6	Elaboración de mapas .....	20
3.2.7	Análisis de información espacial .....	21
3.3	FASE DE CAMPO.....	21
3.3.1	Cálculo del tamaño de la muestra.....	21
3.3.2	Reconocimiento del área de estudio y contacto con informantes claves .....	22
3.3.3	Recolección de información .....	22
3.3.4	Análisis de información .....	25
IV –	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1	Cobertura cafetalera en El Salvador.....	26
4.2	Área cafetalera en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible .....	26
4.2.1	Análisis comparativo de áreas cafetaleras por altitudes del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible.....	30
4.2.2	Análisis comparativo de áreas cafetaleras por municipios en relación al área total de café del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible .....	31
4.3	Características generales de la Subcuenca del Río Copinula.....	35
4.3.1	Área de café en la Subcuenca del Río Copinula.....	39
4.3.2	Análisis comparativo de áreas cafetaleras por altitudes en la Subcuenca del Río Copinula .....	41
4.3.3	Análisis comparativo de áreas cafetaleras por municipios y cantones de la Subcuenca del Río Copinula .....	42
4.4	Tipificación de productores de café en la Subcuenca del Río Copinula.....	47
4.4.1	Aspectos Generales .....	49
4.4.2	Aspectos ecológicos.....	51
4.4.3	Aspectos Agronómicos .....	53



## RESUMEN

El estudio se realizó en el área cafetalera del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible, localizado entre las coordenadas geográficas 90°05' y 89°50' longitud oeste y 13°35' y 13°53' latitud norte; cuya superficie es de 772.53 Km<sup>2</sup> y subcuenca Copinula; la cual posee un área de 44.35 Km<sup>2</sup>.

La importancia que presenta el área cafetalera del Complejo Hidrográfico; como la subcuenca Copinula, radica principalmente en los siguientes aspectos: constituyen una zona de gran importancia ecológica para El Salvador, dentro de esta área nacen diferentes ríos los cuales permiten el desarrollo de los manglares y toda la zona productiva de la costa perteneciente a Barra de Santiago, contribuye a la vez a una mejor infiltración y captación de agua lluvia, de las cuales se abastecen varias poblaciones del lugar, como San Francisco Menéndez y Cara Sucia.

Dentro de los objetivos que se plantearon para llevar a cabo este estudio se encuentran; analizar el comportamiento que ha tenido el área cafetalera en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible, desde 1996 –2002; así como el de actualizar la Tipificación de fincas y Caracterizar los sistemas de producción de las fincas cafetaleras que se encuentran en la subcuenca del Río Copinula.

Para analizar el comportamiento que ha tenido el área cafetalera dentro del Complejo Hidrográfico; se totalizo las áreas que reportaban cultivo de café de cada año; utilizando para esto los mapas digitales de uso de suelo de PROCAFE 1996, 1997 y IGN 2002.

Para la actualización de la tipificación y caracterización de los sistemas de producción; se realizaron visitas a campo; donde se pasaban encuestas a los

encargados de cada finca; así como el levantamiento biofísico que presentaba la subcuenca Copinula.

Los resultados del comportamiento que ha presentado el área cafetalera del Complejo revelan que para el año de 1997, este lugar presentaban las mayores áreas con café con un total de 13,975.09 ha

Según los resultados biofísicos de la subcuenca Copinula; se encontraron un total de 81 sp de árboles de sombra; de acuerdo con los productores el problema que más ha afectado el sector cafetalero en la subcuenca del río Copinula; ha sido la crisis del precio del café, siendo los micro y pequeños productores los más afectados; a la vez se identificaron tres sistemas de sombra en total predominando los Sistemas de Policultivo Tradicional y Sistema Comercial con 45.58% cada uno.

4.4.4 Aspectos socioeconómicos .....	55
4.5 Caracterización de sistemas de producción cafetaleros por microcuencas	57
4.5.1 Microcuenca Los Apantes .....	61
4.5.1.1 Sistema tradicional de policultivo .....	61
4.5.1.2 Sistema comercial .....	61
4.5.1.3 Sistema moderno de policultivo .....	62
4.5.2 Microcuenca Chacala .....	62
4.5.2.1 Sistema tradicional de policultivo .....	62
4.5.2.2 Sistema moderno de policultivo .....	64
4.5.2.3 Sistema comercial .....	64
4.5.3 Microcuenca Copinula .....	66
4.5.3.1 Sistema comercial .....	66
4.5.3.2 Sistema tradicional de policultivo .....	66
4.5.3.3 Sistema moderno de policultivo .....	66
4.6 Sistema hídrico del área cafetalera de la región hidrográfica Barra de Santiago - Imposible y su importancia. ....	68
V – CONCLUSIONES .....	75
VI – RECOMENDACIONES .....	77
VII – BIBLIOGRAFÍA .....	78
ANEXOS .....	84

## Índice de figuras

Fig. 1: Modelos de agroecosistemas propuesto por Toledo y Moguel, 1996.....	6
Fig. 2: Cuencas del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán.....	14
Fig.3: Mapa de uso del suelo de El Salvador, PROCAFE, 1996 .....	17
Fig. 4: Mapa Café y Biodiversidad de la zona occidental de El Salvador, PROCAFE, 1997.....	18
Fig. 5: Mapa de Uso del Suelo de El Salvador, Corine Land Cover, IGN, 2002..	19
Fig. 6: Recopilación de información socioeconómica por medio de encuesta al mandador de la finca Puerta Roja en la subcuenca del río Copinula, Ahuachapán.....	23
Fig. 7: Toma de datos de campo en las parcelas delimitadas en cada finca, Subcuenca Río Copinula, Ahuachapán .....	24
Fig. 8: Porcentaje de áreas cafetaleras del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible. ....	27
Fig. 9: Porcentajes de áreas cafetaleras por cuencas del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible.....	28
Fig. 10: Áreas de café (ha) por altitudes en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible .....	31
Fig. 11: Porcentaje de área cafetalera por municipio con relación a área cafetalera. ....	33
Fig. 12: Ubicación de la Subcuenca del Río Copinula dentro del Complejo Hidrográfico BASIM .....	38
Fig. 13: Porcentaje de áreas cafetaleras de la Subcuenca del Río Copinula .....	39
Fig. 14: Porcentaje de áreas cafetaleras por altitudes de la Subcuenca del Río Copinula.....	42
Fig. 15: Porcentaje de áreas cafetaleras por municipios, en relación al área total de la Subcuenca del Río Copinula.....	43
Fig. 16: Porcentaje de áreas cafetaleras de cantones, en relación al área total de la Subcuenca del Río Copinula.....	44

Fig. 17: Verificación de áreas cultivadas con café en el Municipio de Guaymango .....	46
Fig. 18: Distribución porcentual de fincas encuestadas en la Subcuenca del Río Copinula. ....	47
Fig. 19: Ubicación de productores encuestados en la Subcuenca del Río Copinula .....	48
Fig. 20: Diversificación de café .....	51
Fig. 21: Finca ecoturística. Finca Las Cascadas de Don Juan.....	51
Fig. 22: Nacimiento de agua, Finca La Gloria.....	52
Fig. 23: Disminución de árboles por causas naturales .....	52
Fig. 24: Fertilización de café.....	54
Fig. 25: Barreras vivas de izote.....	54
Fig. 26: Familia en Finca Puerta Roja .....	56
Fig. 27: Abastecimiento de agua .....	56
Fig. 28: Sistemas de producción cafetalera por microcuencas .....	58
Fig. 29: Ubicación de Sistemas de producción cafetalera, Subcuenca Río Copinula .....	60
Fig. 30: Características generales de la microcuenca Los Apantes .....	63
Fig. 31: Características generales Microcuenca Chacala.....	65
Fig. 32: Características generales Microcuenca Copinula.....	67
Fig. 33: Sistema hídrico de la región hidrográfica Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán.....	69
Fig. 34: Pluviómetro en casco de la finca Ranquelina y barrera de izote en finca cafetalera .....	70
Fig. 35: Caudales promedio anuales de los ríos principales de la Región C.....	71
Fig. 36: Área regada en hectáreas por subcuenca en la región hidrográfica C...	74

## Índice de cuadros

Cuadro 1. Área por cuencas de la región hidrográfica Cara Sucia – San Pedro Belén. ....	13
Cuadro 2. Descripción de fuentes de información .....	16
Cuadro 3. Población total y número de fincas encontradas, según base de datos PROCAFE 1996, en la subcuenca del río Copinula Ahuachapán.....	22
Cuadro 4. Comparación de áreas cafetaleras estimadas por cuencas (ha) dentro del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible, Ahuachapán, 2005; con base a diferentes fuentes de información.....	29
Cuadro 5. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras según altitudes estimadas en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible, Ahuachapán, 2005 .....	32
Cuadro 6. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras estimadas en relación al área del municipio dentro del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán, 2005 .....	36
Cuadro 7. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras estimadas en relación al área de café dentro del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán, 2005 .....	37
Cuadro 8. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras estimadas; según altitudes de la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán 2005.....	40
Cuadro 9. Áreas cafetaleras estimadas (ha) por municipios y cantones en relación a área total de la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán, 2005.....	45
Cuadro 10. Aspectos generales de los productores de la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán, 2005. ....	50
Cuadro 11. Aspectos ecológicos según tipificación de productores, Subcuenca Río Copinula, Ahuachapán, 2005.....	53
Cuadro 12. Aspectos agronómicos de fincas, según tipificación de productores, Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán, 2005 .....	55
Cuadro 13. Aspectos socioeconómicos de los productores de la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán, 2005.....	57

Cuadro 14. Fijación de carbono y porcentaje de sistemas de producción cafetalera por microcuencas, Subcuenca Río Copinula .....	59
Cuadro 15. Descripción de ríos y drenajes principales que nacen en zona cafetalera de la región hidrográfica C.....	68
Cuadro 16. Promedios anuales de pp (mm) en siete estaciones en la Región C .....	70
Cuadro 17. Consumo de agua en metros cúbicos por subcuenca en la región hidrográfica “C” .....	73

## INTRODUCCIÓN

El Salvador en las últimas décadas ha experimentado una acelerada degradación de sus recursos naturales; teniendo como principales causas el cambio de uso del uso; así como el uso de este de una manera irresponsable; lo que ha llevado a que muchas de las áreas boscosas del territorio nacional desaparezcan; resultando con esto que los caudales de nuestros ríos y quebradas disminuyan a tal punto que algunos han llegado a desaparecer.

Uno de los cultivos que no alterado de gran manera las condiciones del medio ambiente; es el cultivo de café considerado por muchos como bosque secundario, el cual ha aportado aparte de beneficios económicos y sociales, el ecológico; ya que es considerado un hábitat que alberga una gran cantidad de fauna, así como también sus áreas verdes contribuyen a una mejor captación de agua lluvia; debido a que evita la escorrentía superficial; permite el nacimiento de ríos y quebradas que son de suma importancia para las personas que por lo general en las zonas rurales no cuentan con agua potable.

A pesar de la importancia que en la actualidad representan las áreas cafetaleras, la reducción de esta no se ha hecho esperar; afectando significativamente todos los aspectos antes mencionados, especialmente en la parte occidental de El Salvador, la cual posee más del 50% de las áreas cultivadas con café

Dentro de las áreas con café del occidente del país se encuentra el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible; donde la mayoría de cafetaleros ha optado en ampliar las zonas de producción de granos básicos, así como la venta de estas tierras para establecer centros urbanos ante la poca o nula rentabilidad del cultivo de café.

Esta zona es de gran importancia ecológica, ya que dentro del área cafetalera nacen aproximadamente 14 afluentes de agua, la cual es utilizada para riego en la parte baja del complejo, así como también otra parte de esta drena al manglar de Metalio.



Es por ello que en el presente estudio lo que pretende es analizar la dinámica que han presentado desde los años de 1994 hasta el 2002 las áreas cafetaleras dentro de lo que es el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible ubicado en el departamento de Ahuachapán y parte del departamento de Sonsonate; así como también el de Actualizar la tipificación de fincas y Caracterizar los sistemas de producción de las fincas cafetaleras en la subcuenca del río Copinula ubicada dentro del Complejo Hidrográfico, considerada esta una de las principales cuencas abastecedoras de agua de la parte baja.

Contribuyendo con esto a generará información básica para la elaboración y desarrollo de proyectos como el manejo integrado de cuencas asociados al Complejo Hidrológico Barra de Santiago El Imposible, conocido como BASIM.

## **II - REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Café**

#### **2.1.1 Historia del café en El Salvador**

El cultivo de café ha formado parte de la historia de El Salvador, según algunos autores el periodo de introducción del cultivo, fue entre los años 1779 y 1796 (PROCAFE, 2004). Según los historiadores, el café pasó desde el Caribe a El Salvador, en 1740; a Guatemala, en 1750, y a Bolivia, Ecuador, Panamá y Costa Rica, entre 1784 y 1797 (CSC, 2005).

El café se convirtió en la columna vertebral de la economía, a finales de la década de los 40, cuando el añil dejó de ser el principal producto de exportación ante el apareamiento de colorantes sintéticos (Arias, 1988).

A partir de 1857 se expandió el cultivo por todo el territorio salvadoreño (PROCAFE, 2004). Siendo la zona occidental donde comenzó a ser cultivado, por las condiciones agro ecológicas favorables de la zona para el cultivo (PROCAFE, 2001).

Fue en esta época que el café salvadoreño inició un periodo de notable crecimiento, cubriendo amplias zonas cultivables en las tierras altas de El Salvador. Factores técnicos, económicos y políticos intervinieron directamente en este proceso de expansión. Ya en ese entonces, el Estado no sólo buscaba aumentar la producción de café, sino desarrollar un producto con tradición y calidad (CSC, 2005).

#### **2.1.2 Importancia del café**

##### **2.1.2.1 Económica**

Para nuestro país, el Café continúa siendo una actividad de importancia estratégica para la sostenibilidad económica. A pesar de una relativa pérdida del impacto dentro de la economía, favorecida por cierta evolución de El Salvador hacia una de las economías más libres del mundo, que ha permitido la reconversión de los sectores

productivos. A continuación se resaltan algunos aspectos que recalcan su importancia:

En el año del 2001 el café aportó el 2% del PIB (PROCAFE, 2004). Para el año 2002, el café representó el 2% del Producto Interno Bruto y el 12% del PIB agropecuario (CSC, 2005). La producción de café ha decrecido en los últimos años para la cosecha 1993/94 fue de 3, 403,300 qq oro uva, diez cosechas después 2003/04 bajo a 1, 922,220 qq oro uva (CSC, 2005), lo cual se ha adjudicado a la caída de los precios del café.

Con la caída de los precios del café, productores cafetaleros han iniciado la identificación de alternativas para equilibrar las aportaciones económicas del café como la incorporación de especies forestales de alto valor económico, que además cumpla con la condición sombra en cafetales, proceso iniciado desde 1999 (Lone, H; Gomez L. 2001).

#### **2.1.2.2 Social**

En el ámbito social el cultivo del café ha generado fuentes de trabajo; bajo condiciones normales aporta 160,000 empleos directos y cerca de 19,20000 empleos indirectos; inyecta recursos en el área rural dinamizando el comercio y aliviando la pobreza rural. Durante muchos años el café ha contribuido para que las poblaciones rurales posean una infraestructura más adecuada para vivir, como carreteras, escuelas, acceso a servicios básicos, entre otras. En los últimos años la generación de empleo se ha reducido, para la cosecha 1993/1994 fue de 168,030 empleos/año, mientras para la cosecha 2003/2004 solo generó 65,355 empleos/año (CSC, 2005).

#### **2.1.2.3 Ambiental**

Se estima que el parque cafetalero utiliza aproximadamente 11.0 millones de árboles de sombra, que sirven para proteger aproximadamente 626.5 millones de cafetos que prestan servicios como regulación del clima, recarga de mantos acuíferos,

prevención de erosión, reciclado de nutrientes, refugio de especies, entre otros (PROCAFE, 2004).

## **2.2 Café con sombra**

Las plantaciones de café con sombra mezclada tienen una estructura vegetativa altamente compleja (variedad de especies y varios estratos arbóreos), lo que produce grandes riquezas y diversidad de especies animales: aves, insectos y mamíferos. (González, 2005)

Estos cafetales, no son ecosistemas tan complejos como los bosques naturales, pero sí ofrecen una mayor complejidad estructural vegetativa que la mayoría de los agroecosistemas compuestos de una o varias especies arbóreas. Las plantas de café son acompañadas por una variedad de especies vegetales rastreras, arbustivas y arbóreas (por ejemplo, las leguminosas), generando microclimas variados y permitiendo la coexistencia de gran cantidad de microhábitats (compuestos por epifitas, parásitas, líquenes y musgos, entre otros) que toleran la coexistencia de muchas especies de organismos (González, 2005)

El Salvador cuenta con un 2% de bosque primarios; las plantaciones de café representan un 9% de bosque adicional debido al uso intensivo de sombra que poseen los cafetales, el 95% de los cafetales son cultivados bajo sombra, más importante aún casi la totalidad de los bosques primarios o cerrados (alrededor del 80%) se encuentran rodeados por cafetales, que funcionan como área de mitigación del impacto que pudiesen recibir dichos bosques del exterior. Si los cafetales desaparecen los bosques primarios estarían en peligro latente de desaparecer para siempre (CSC, 2004)

En estudios realizados por SALVANATURA, se ha encontrado que las fincas de café con sombra son muy importantes para más de 188 especies de aves, 31 especies de mamíferos, 26 especies de reptiles y 326 especies de plantas (RAINFOREST ALLIANCE, 2005)

## 2.2.1 Agroecosistemas cafetaleros

Los ecosistemas agrícolas o agroecosistemas, son aquellos ecosistemas que se utilizan para la agricultura en formas parecidas, con componentes similares e interacciones y funciones semejantes (FAO, 2005), los agroecosistemas cafetaleros generan impactos menos negativos para la conservación de la biodiversidad.

En México, Moguel y Toledo (1996) clasificaron los sistemas cafetaleros de acuerdo al nivel de manejo y a la estructura de la vegetación (figura 1).


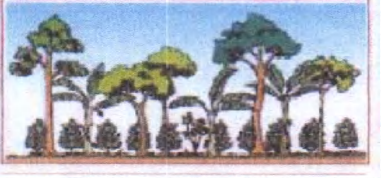

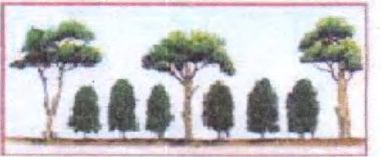

Tipos de Agroecosistemas	Capacidad de captura de Carbono en Ton/ha	
<p><b>1. Sistema tradicional rústico:</b> cultivado bajo la sombra de bosques naturales en los que se han sustituido los estratos bajo por café, y el estrato arbóreo se mantienen casi intacto</p>	174,3	
<p><b>2. Sistema de policultivo tradicional:</b> Estructuralmente similar al sistema tradicional rustico, con la diferencia que deliberadamente se siembran árboles con propósito económico como por ejemplo especies forestales (maderables) y frutales</p>	117,65	
<p><b>3. Sistema moderno de policultivo:</b> bosque artificial utilizando principalmente especies maderables con sombra manejada.</p>	100,63	
<p><b>4. Sistema comercial:</b> con sombra donde predomina una sola especie (monocultivo), generalmente del genero <i>Inga sp</i></p>	76,53	
<p><b>5. Monocultivo sin sombra:</b> El cafetal esta expuesto a pleno sol.</p>	195,57	

Figura 1. Modelos de agroecosistemas propuesto por Toledo y Moguel, 1996

Según investigaciones realizadas, los tipos de agroecosistemas: cafetales tradicionales, donde el sotobosque de selva es reemplazado por plantas de café y cafetales de policultivo diverso, en donde existe una diversidad importante de árboles, representan cerca del 25 % de la cobertura cafetalera de El Salvador, lo que equivale al 2.3 % de la cobertura vegetal total (Monro, 2002).

En estudios realizados en el occidente de El Salvador, y tomando en cuenta la clasificación propuesta por Toledo y Moguel, se encontró que los sistemas: tradicional de policultivo, comercial de policultivo y monocultivo bajo sombra son los predominantes en esta zona (Escalante, 2000)

Además se encontró que las especies del género *Inga*, son las más adoptadas por los caficultores para brindar sombra a los árboles de café (Escalante, 2000). Estos fueron introducidos en la década de los 70 por el Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café (ISIC) debido al rápido crecimiento, gran capacidad de rebrote, sistema radicular profundo, mantenimiento de hojas en época seca, buena forma de copa, resistencia a plagas y enfermedades (Basagoitia, 1989).

Esto concuerda con los resultados obtenidos por la Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café, ya que en el Proyecto Café y Biodiversidad, realizado en la misma zona el sistema de policultivo tradicional y comercial, ocupan los mayores porcentajes de agroecosistemas en fincas cafetaleras; así mismo se identificaron 47 especies más frecuentes de árboles de sombra, siendo las más predominantes el Madrecacao (*Gliricidia sepium*), el Capulín (*Muntingia calabura*), y el Guarumo (*Cecropia peltata*), las tres de origen nativo (PROCAFE, 2001)

### **2.3 Servicios ambientales de los cafetales con sombra.**

Para maximizar el rendimiento en áreas con condiciones sub óptimas, la producción del café asociada con árboles puede lograr microclimas favorables para su crecimiento. En El Salvador, las áreas forestadas predominantes se encuentran en cafetales. Dos estudios conducidos por estudiantes del CATIE encontraron 85 especies en doseles de sombra en Chiapas, México, y 62 en Turrialba, Costa Rica. Ambos cafetales tenían múltiples doseles de árboles que ofrecían diversos servicios



ambientales, como la conservación de biodiversidad, el secuestro del carbono y una mejor calidad e infiltración del agua, todas calidades importantes para la vida y la sostenibilidad de los sistemas (CATIE, 2005)

### **2.3.1 Conservación de agua**

La conservación de agua es el servicio ambiental más importante provisto por el parque cafetero a nuestro país, ya que protege los suelos contra la erosión, resguarda las principales vertientes de cuencas hidrográficas y permite la infiltración de agua a los mantos acuíferos.

### **2.3.2 Reserva de carbono**

El secuestro del carbono tiene hoy un papel muy importante en los trópicos, por la transformación de áreas forestadas a sistemas agrícolas. La diversificación que da la sombra dentro del cafetal acrecienta la biomasa sobre y debajo de la tierra, aumentando así la cantidad del carbono que está secuestrado. La descomposición de hojarasca y raíces en los sistemas agroforestales diversificados incrementa también la cantidad del carbono en el suelo. Trabajos realizados en el CATIE han concluido que los cafetales con árboles secuestran más de 150 toneladas de carbono por hectárea. Las estimaciones sobre los costos de oportunidad para mantener este carbono señalan que se debe compensar a los productores con una tasa de US \$0,6 a US \$16 por tonelada de carbono por año (CATIE, 2005)

El promedio de los diferentes gradientes y especies de sombra de café en El Salvador de árboles de montaña puede mantener una reserva de 190 toneladas de carbono por hectárea anuales y la tasa neta de fijación de bióxido de carbono es de 126 kg diarios. Estos servicios ambientales aún no son explotados en nuestro país, presentándose una oportunidad futura de remuneración para este bondadoso cultivo (CSC, 2004)

### 2.3.3 Conservación de biodiversidad

Aumentando el número de especies arbóreas dentro de los sistemas cafetaleros se promueven espacios de hábitat para la comida, el descanso o la anidación de animales. En investigaciones realizadas por CATIE, se ha demostrado que la diversidad de hormigas y abejas aumenta en aquellos cafetales con sombra diversificada. Además, los árboles en los trópicos sirven como casa para lianas y otras plantas epifitas. A su vez, otros estudios han demostrado el impacto de los doseles diversificados en cafetales con sombra sobre las especies de aves migratorias, así como de una variedad de animales e insectos. La certificación para el café amigable con aves y para el café ecológico, toma en cuenta la conservación de la biodiversidad mediante árboles y sombra (CATIE, 2005).

El manejo de áreas de café bajo sombra con especies nativas es casi 161,000 ha (229,921 mz); lo que ha permitido a El Salvador mantener una biodiversidad en flora y fauna. En las zonas de bosque cafetalero se albergan 209 especies de árboles nativos y 21 exóticas, 188 especies de aves, 101 residentes y 37 migratorias (42 de estas amenazadas y 19 en peligro de extinción a nivel local); además de 31 especies de pequeños mamíferos, 8 en peligro de extinción; unas 26 especies de reptiles y 8 especies de anfibios que poseen varias especies en peligro de extinción, entre otros. Gracias a las masas de cultivos permanentes en las zonas de cafetal bajo sombra, se podrían conservar alejadas del peligro y reducir la amenaza de extinción (PROCAFÉ, 2000)

Unas 200 especies de aves migratorias visitan El Salvador cada año y utilizan los hábitats naturales tanto como los cafetales con muchos árboles de sombra como sitios de alimentación y refugio (SALVANATURA, 2004)

En investigaciones para fortalecer los medios de vida y conservación arbórea en cooperativas cafetaleras en Tacuba, Ahuachapán se documentó un total de 123 especies, las cuales fueron identificadas adecuadamente e incluyen 109 especies nativas y 14 exóticas, siendo los beneficios principales la sombra, producción de leña, fruta y madera. (Méndez V.E; Bacon C, 2005)



### **2.3.4 Conservación de suelo**

Los cafetales con multi estratos ocupan un espacio vital dentro de la conservación de suelos en sistemas agrícolas, sobre todo en áreas con pendientes. Aumentando el componente arbóreo se crean ecosistemas más resistentes a condiciones climáticas extremas, como por ejemplo tormentas, huracanes o sequías prolongadas. El aumento de la hojarasca protege el suelo para que no se seque, disminuye la escorrentía y mejora la penetración del agua (CATIE, 2005).

## **2.4 Clasificación de áreas cafetaleras y productores en El Salvador**

### **2.4.1 De acuerdo a la altitud**

En función de su altitud se distinguen tres zonas climáticas: i) Central Estándar o Bajío (400 a 800 msnm) con 121,195 mz, ii) Media Altura (800 a 1200 msnm) con 73,140 mz y iii) Estricta Altura (1200 a 1600 msnm) con 35,586 mz (PROCAFE, 2001).

Dependiendo de la altitud a la cual se cultive así será la calidad del producto a continuación se detallan sus características:

a) Bajío (Central Standard-CS): Producido entre 600 a 800 msnm Características de grano: Tamaño de grano oro sobre zaranda # 17 entre un 45% y 55%. Tostado con aspecto liso, poca dureza y color café opaco.

Características de la bebida: Aroma suave y limpio; taza suave de buen sabor, textura delgada, sin acidez y poco cuerpo.

b) Media Altura (High Grown-HG): Producido entre 800 y 1,200 msnm Características de grano: Tamaño de grano oro sobre zaranda # 17 entre un 50 y 60%. Tostado con aspecto semi-rugoso, regular dureza y color café oscuro.

Características de la bebida: Aroma agradable y fino; taza de buen sabor y regular textura, de regular acidez y buen cuerpo.

c) Estricta Altura (Strictly High Grown-SHG): Producido entre 1,200 y más msnm. Características del grano: Tamaño de grano oro sobre zaranda # 17 arriba del 60%. Tostado con aspecto rugoso, buena dureza y color café bastante oscuro. Características de la bebida: Aroma agradable y penetrante; taza con bastante sabor y buena textura, mucha acidez y cuerpo (CSC, 2005).

#### **2.4.2 Clasificación con base a área de la finca**

En El Salvador los productores de café se clasifican en cinco categorías: micro productores (0 - 9.99 mz) con un registro de 13,128 productores y una superficie de 34,759 mz; pequeños (10 – 19.99 mz) con 1,355 productores y 22,285 mz; medianos productores (20 – 49.99 mz) con 1,193 productores y 45,740 mz; grandes productores (50 – 99.99 mz) con 578 productores y 48,140 mz y empresas grandes (100 y mas), de los cuales se reportan 364 productores con la mayor área de café (78,997 mz), en todo el país (PROCAFE, 2001).

El Consejo Salvadoreño del Café (CSC), citado por PROCAFE (1998), ha realizado la tipificación de fincas cafetaleras tomando en cuenta el área de los cafetales, determinando para la región I, (conformada por los departamento de Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate), los microproductores ( $0 \leq 3.0$  mz) los cuales alcanzan un mayor numero con un total de 5873, seguido de pequeños ( $3.1 \leq 10$  mz) y medianos productores ( $10.1 \leq 50.0$ ) con un total de 1750 y 1690 respectivamente.

Con un menor numero de productores se encuentran los clasificados como grandes ( $50.1 \leq 100.0$  mz) 368 y en menor número las empresas grandes y colectivas (100.0 y mas mz) 43 productores (CSC citado por PROCAFE, 1998).

## **2.5 Sistema de información geográfica**

### **2.5.1 Definición de sistemas de información geográfica**

Es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, para resolver problemas complejos de planeación y administración.

Una definición más sencilla es: Un sistema de computador capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre. (MONOGRAFIAS, 2005)

### **2.5.2 Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en cuencas hidrográficas**

Se puede desplegar base de datos cartográficos (mapas) y cruzar información procedentes de otros mapas de variables biofísicas y socioeconómicas, hacer consultas, análisis espacial, tabular información, cuantificar variables y generar mapas temáticos para su impresión, constituyéndose en un elemento de apoyo importante para la toma de decisiones en la gestión de Cuencas Hidrográficas. (Hernández, 2003). Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica son:

1. **Localización:** Preguntar por las características de un lugar concreto
2. **Condición:** El cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. **Tendencia:** Comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** Cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. **Pautas:** Detección de pautas espaciales.
6. **Modelos:** Generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles los sistemas de información geográfica, su campo de aplicación es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución (WIKIPEDIA, 2005)

### III – MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

El Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible está ubicado en los departamentos de Ahuachapán y parte de Sonsonate, zona occidental de El Salvador, entre las coordenadas geográficas 90°05' y 89°50' longitud oeste y 13°35' y 13°53' latitud norte. Comprende cinco cuencas: Cara Sucia, Cuilapa, Bocana San Juan, Cauta y San Pedro, (Figura 2) las cuales forman la región hidrográfica Cara Sucia – San Pedro Belén, con un área de 658.6 km<sup>2</sup>. (PRISMA, 2005)

Sin embargo, según la base de datos del mapa digital Cuencas Hidrográficas de El Salvador (MARN, 1998), el conjunto de cuencas que integran la región hidrográfica, abarcan un área de 772.53 km<sup>2</sup>, con la siguiente distribución por cuencas (Cuadro 1):

Cuadro 1. Área por cuencas de la región hidrográfica Cara Sucia – San Pedro Belén.

<b>CUENCA</b>	<b>AREA (KM<sup>2</sup>)</b>
CUILAPA	195,88
CARA SUCIA	237,82
BOCANA DE SAN JUAN	29,40
CAUTA	93,11
SAN PEDRO	216,32
<b>TOTAL</b>	<b>772,53</b>

Fuente: Base de datos Mapa cuencas de El Salvador. MARN, 1998

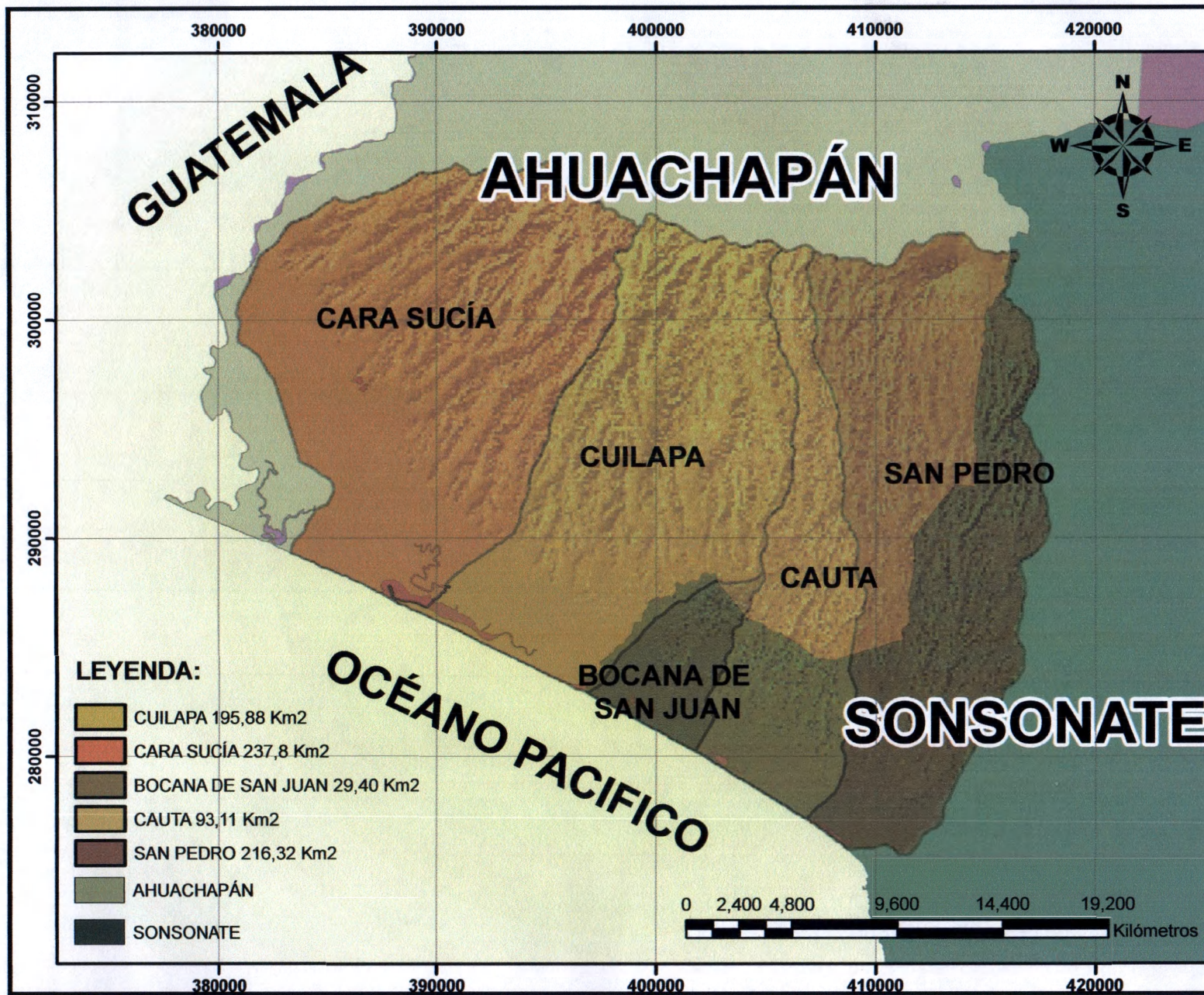


Fig. 2: Cuencas del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán.

## **3.2 Fase de gabinete**

### **3.2.1 Delimitación del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago - Imposible y subcuenca Río Copinula**

Para poder conocer las áreas de café en el Complejo Hidrográfico, se delimitaron las cuencas correspondientes a dicha zona, así como la subcuenca del Río Copinula para lo cual se utilizaron los mapas digitales: cuencas hidrográficas de El Salvador, mapa ríos de El Salvador, escala 1:50000 y cuadrantes topográficos 1:25,000 con curvas a 10m de los departamentos de Ahuachapán y Sonsonate, con coordenadas Lambert Conformal Conic, utilizando el software Arc Gis 9.

### **3.2.2 Calculo de áreas**

Para calcularse las áreas con uso de cultivo de café, y conocer si han aumentado o disminuido, dentro del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible y la subcuenca del río Copinula, se utilizo el software Arc Gis versión 9.0, el cual fue respaldado por el programa Excel, por medio del cual se analizaron distintas fuentes de información (mapas digitales de uso de suelo), elaborados por distintas instituciones y en distintos años.

### **3.2.3 Fuentes de información**

En El Salvador se cuenta con mapas digitales, que muestran el uso del suelo de las cuencas hidrográficas. Para calcular las áreas cultivadas con café en esta investigación se contó con tres fuentes de información (Cuadro 2), los cuales son: Mapa digital uso de suelo 1996(PROCAFE) (Figura 3), Mapa digital Café y Biodiversidad 1997 (PROCAFE) (Figura 4) y Mapa digital uso de suelo 2002 Corine Land Cover (IGN) (Figura 5)

Cuadro 2. Descripción de fuentes de información

Detalle	Mapa uso de suelo, PROCAFE 1996	Mapa Café y Biodiversidad, PROCAFE 1997	Mapa uso de suelo, IGN 2002
Autor	Mapa de la zona cafetalera de El Salvador 1995 PROCAFE con la cooperación ASAIID – EL SALVADOR	Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café PROCAFE, Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN, el Banco Mundial y La Universidad de Kansas	El Instituto Geográfico Nacional IGN y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN
Metodología	Evaluación de imágenes de satélite Landsat - TM 1993/94, bajo el programa ARCVIEW Versión 3.0., las cuales fueron georeferenciadas y procesadas como composiciones en falso color de las bandas 3, 4, y 5	Evaluación de imágenes multi-temporales Landsat 1997, Para lo cual se utilizaron los programas erdas imagine 8.4, para procesamiento y clasificación de imágenes de satélite, así como Arc-Info 7.2.1 y Arc-View 3.2 y el programa estadístico SPSS 9.0 para análisis de conglomerados.	Corine Land Cover
Sistema de Coordenadas	Sistema de coordenadas Conformación Cónica de Lambert	Lambert's Conformal Conic	Cónica Conformal de Lambert
Tamaño de píxel	30 m	25 m	30 m

Fuente: MARN, 2005; PROCAFE, 1997; Alvarado D.J; Evangelista R.E; Mejia K.L. 2004

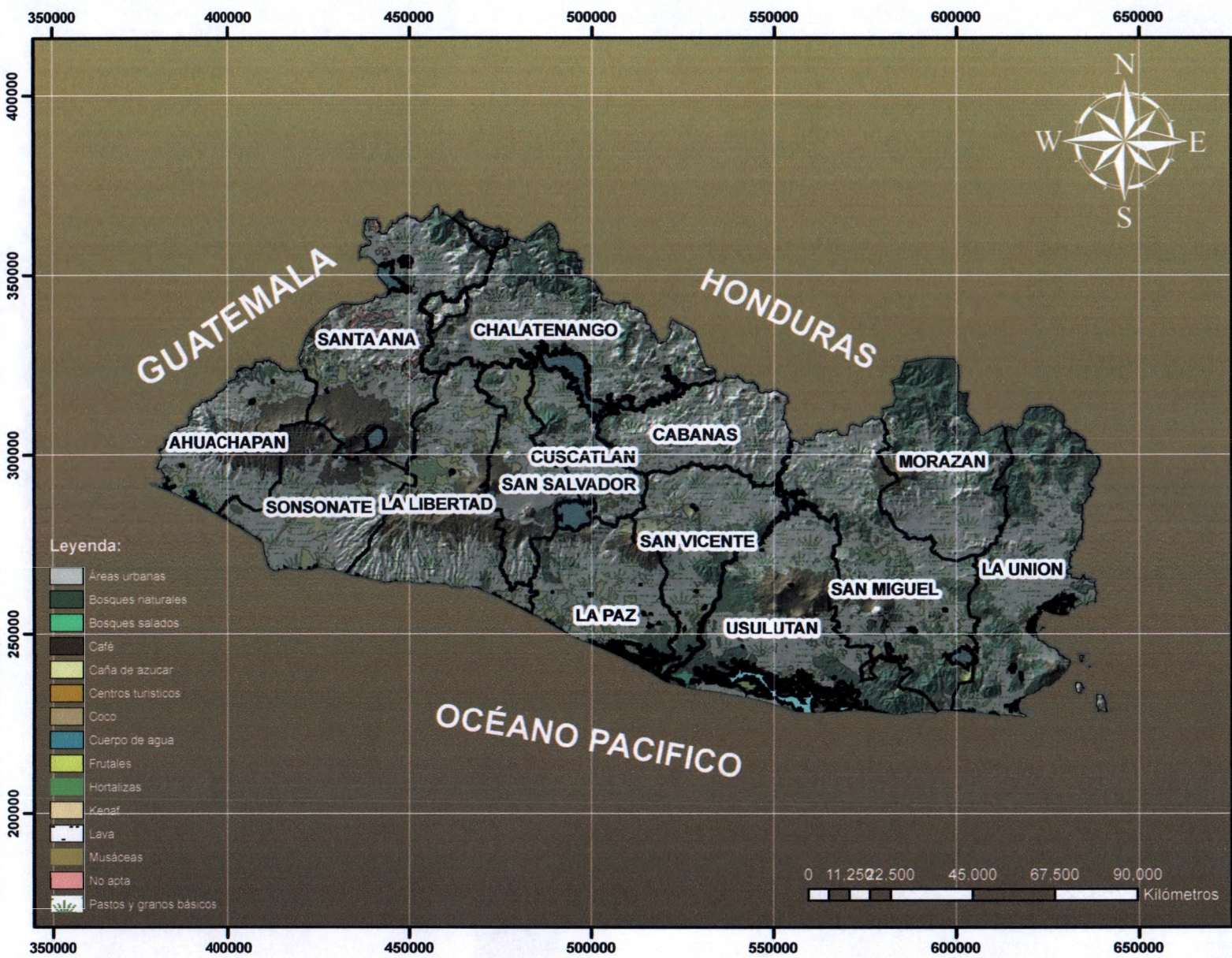


Fig.3: Mapa de uso del suelo de El Salvador, PROCAFE, 1996



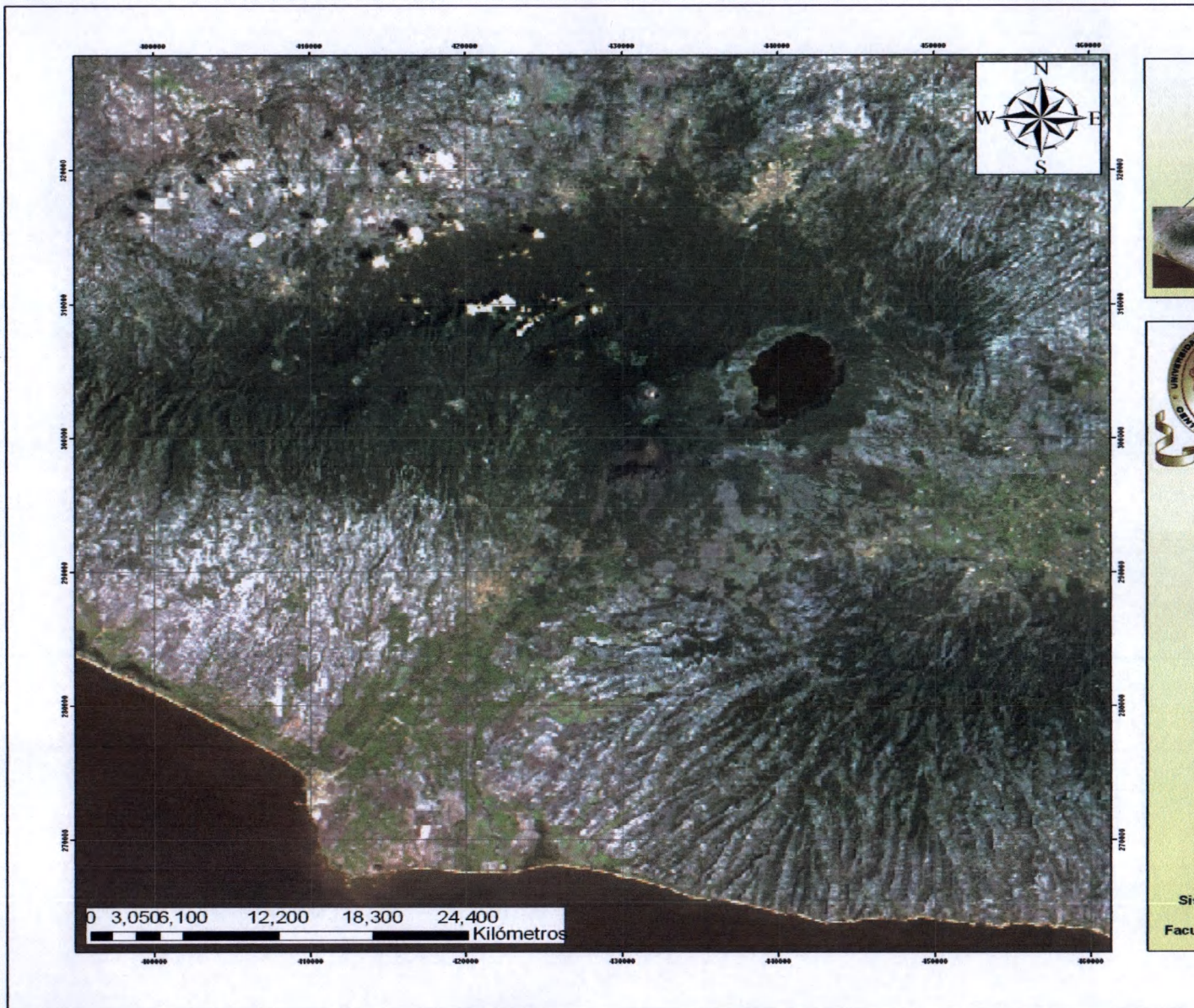


Fig. 4: Mapa Café y Biodiversidad de la zona occidental de El Salvador, PROCAFE, 1997

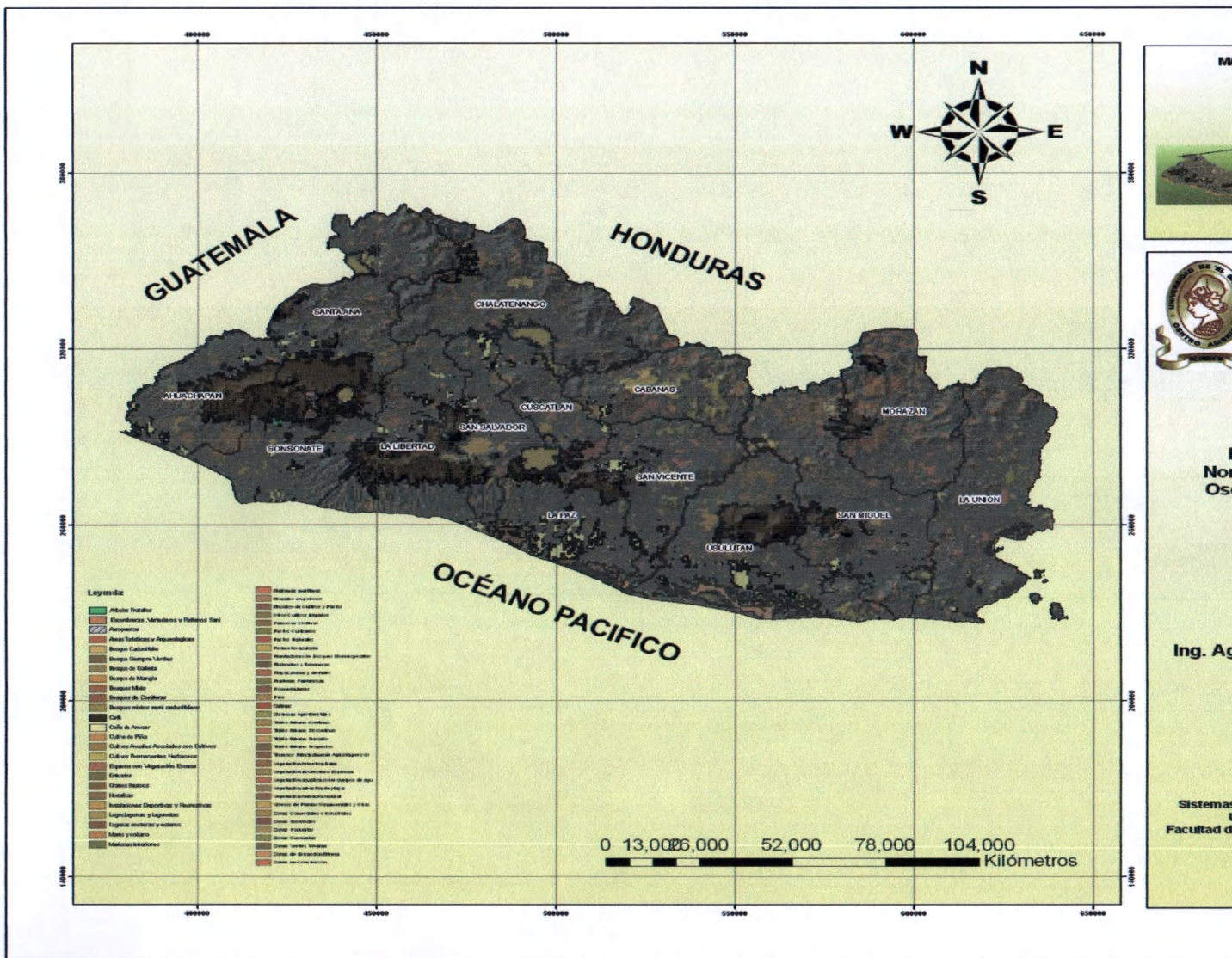


Fig. 5: Mapa de Uso del Suelo de El Salvador, Corine Land Cover, IGN, 2002

### **3.2.4 Intersección de mapas**

En las base de datos de los mapas digitales consultadas, se muestra los usos de suelo de todo El Salvador. Para conocer las áreas con uso de café dentro del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible y subcuenca del Río Copinula, se hizo necesario interceptar las zonas antes delimitadas, utilizando el ArcToolbox en el cual se realizó la sobre posición del mapa de cuencas hidrográficas con los mapas uso de suelo antes mencionados; proceso que también se realizó, para conocer el área con café por municipios, cantones y altitudes del Complejo Hidrográfico y de la sub cuenca del Río Copinula.

### **3.2.5 Recalculo de áreas**

Después de la intersección de las imágenes se obtuvieron los mapas con su respectiva información; la cual consistía en sus respectivos cantones, municipios, cuenca, asnm, áreas según el uso de suelo. Esta ultima se procedió a recalcularla nuevamente con el software Arc Gis versión 9.0, debido a que al realizarse las intersecciones el programa sumaba las áreas de las dos imágenes alterando estas; obteniéndose al final las área corregidas según el uso de suelo de cada imagen.

### **3.2.6 Elaboración de mapas**

Para la presentación de cada una de las imágenes con su respectiva ubicación geográfica, delimitaciones municipales y usos de suelo, del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible; así como de la Subcuenca del Río Copinula; se procedió a la elaboración de los mapas (layout) en el software ArcMap; el cual nos facilito de herramientas útiles para la obtención de las salidas de las diferentes imágenes.

### **3.2.7 Análisis de información espacial**

Para conocer el comportamiento que han presentado en los últimos años el áreas con café según la zona de estudio; se extrajo toda la información procedente de las diferentes bases de datos de cada imagen que se encontraban en el software Arc Gis 9.0; esta información se tabuló en el programa Microsoft office Excel 2003; en el cual se procedió al análisis de cada imagen donde se realizaron cuadros comparativos de los resultados con sus respectivos gráficos.

## **3.3 FASE DE CAMPO**

### **3.3.1 Cálculo del tamaño de la muestra**

Tomando en cuenta que el área cafetalera incluida en el Complejo Hidrográfico es demasiado grande, el análisis de la tipificación de fincas y sistemas de manejo, se realizo en la cuenca del Río San Pedro específicamente en la Subcuenca del Río Copinula, ubicada en los municipios de Apaneca, Concepción de Ataco, Jujutla departamento de Ahuachapán y Guaymango en Sonsonate; ya que la parte alta de la Subcuenca es una zona cafetalera, además de ser uno de los principales ríos abastecedores de agua para uso de riego en la parte baja, dentro de la región hidrográfica C.

Para el cálculo del tamaño de la muestra a encuestar se tomo como base el 10 % de la población total de las fincas provenientes de la base de datos de PROCAFE, 1996; en la cual la Subcuenca del Río Copinula presentaba un registro de 233 productores, los cuales se distribuyeron por medio de una estratificación tomando como referencia la tenencia de la tierra (PROCAFE, 2001); obteniendo una sub muestra de 24 fincas, distribuidas por estrato (Cuadro 3). A pesar de haber obtenido una sub muestra de 24 fincas se visitaron al final un total de 68 fincas, ya que en campo fue difícil la localización de los microproductores existentes dentro de la subcuenca del Río Copinula.

Cuadro 3. Población total y número de fincas encontradas, según base de datos PROCAFE 1996, en la subcuenca del río Copinula Ahuachapán.

Categoría	Número total de Fincas	Porcentaje	Unidad por estrato (sub muestra) 10%	Número de fincas encuestadas	% que representan según el total de fincas
Microproductores	107	45.92	11	11	4.72
Pequeños Productores	57	24.47	6	19	8.15
Medianos Productores	50	21.46	5	25	10.72
Grandes Productores	12	5.15	1	6	2.5
Empresas Grandes	7	3	1	7	3
<b>Total</b>	<b>233</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>68</b>	<b>29.09</b>

Fuente: Base de datos de PROCAFE 1996

### 3.3.2 Reconocimiento del área de estudio y contacto con informantes claves

Esta fase se realizó en el mes de abril del 2005 con el objetivo de tener un conocimiento general de la subcuenca Copinula; dentro de esta parte se realizaron las primeras visitas a campo, acompañados de técnicos del proyecto BASIM, PROCAFE y del beneficio El Molino de Ahuachapán, a la vez se contó con la colaboración de el coordinador de la unidad de medio ambiente de Ahuachapán sur; quienes nos brindaron algunos nombres de fincas con sus respectivas ubicaciones apoyados a la vez con las hojas planialtimétricas escala 1:25,000 del ING.

### 3.3.3 Recolección de información

Esta se realizó en el mes de mayo de 2005, en el área con café de la subcuenca del Río Copinula. Al realizar la verificación de campo se encontró que en la actualidad el número de microproductores ( $\leq 3$  mz) se ha reducido, debido a que los dueños de las

empresas grandes ( $\geq 100$  mz) las han estado comprando durante los últimos años; por lo que se procedió a encuestar el mayor número de fincas presentes dentro de esta área, visitando el 56.06% del área con café; según Mapa de uso de suelo PROCAFE 1996; a la vez nos apoyamos de las fincas que se encuentran registradas en las hojas planialtimétricas 1:25000 ING - CNR.

Se tomó la decisión de visitar el mayor número de fincas; en este caso fue de 68 (Anexo 1), debido a que se contaba con el tiempo y recursos necesarios para llevar a cabo dicha investigación; la información de cada finca se obtuvo por medio de encuestas, la cual se encontraba dividida en cuatro aspectos: Generales, ecológicos, agronómicos y sociales de la finca, en donde se preguntaba el nombre de la finca, área del terreno con cultivo de café, presencia de nacimientos de agua dentro de la finca, manejo agronómico del café, número de personas que viven y trabajan en la finca, entre otras (Anexo 2) (Figura 6).



Fig. 6: Recopilación de información socioeconómica por medio de encuesta al mandador de la finca Puerta Roja en la subcuenca del río Copinula, Ahuachapán

Cartilla (Anexo 3) que se pasaron a los dueños o encargados de las fincas. Con respecto a la finalidad de la cartilla era la de caracterizar los agroecosistemas de café, lo cual se hizo montando una parcela de 500m<sup>2</sup> dentro de cada finca, la cual se georeferencio con un GPS de navegación marca Etrex modelo Garmin con precisión de 6m. (Figura 7)



Fig. 7: Toma de datos de campo en las parcelas delimitadas en cada finca, Subcuenca Río Copinula, Ahuachapán

Entre los datos que se tomaron de cada parcela montada dentro de cada finca visitada fueron los siguientes: Nombre y número de la finca, número de punto georeferenciado con el GPS, identificación de las especies de sombra esto con la ayuda de los mandadores, circunferencia a la altura del pecho con una cinta métrica (5 m), alturas de los árboles con un clinómetro marca Eijkelkamp, modelo POBox4; el que también se ocupó para medir la pendiente promedio del terreno (Figura 7)

### **3.3.4 Análisis de información**

La información colectada de las 68 encuestas fue procesada con el programa estadístico SPSS versión 9.0; obteniendo algunos parámetros estadísticos como medias, porcentajes y totales, los cuales sirvieron para realizar algunos gráficos y cuadros comparativos que ayudaron para el análisis y la discusión de resultados.

La información proveniente de las cartillas se procesó en Microsoft Office Excel 2003; extrapolándose los datos de los árboles de sombra al área total con café dentro de cada finca.



Cuadro 4. Comparación de áreas cafetaleras estimadas por cuencas (ha) dentro del Complejo H Santiago – El Imposible, Ahuachapán, 2005; con base a diferentes fuentes de información

Cuenca	Área total (Ha)	Mapa uso de suelo, PROCAFE, 1996		Mapa uso de suelo, PROCAFE, 1997		Mapa de u
		Área (Ha)	%	Área (Ha)	%	Área (Ha)
Cuilapa	19588.63	3563.35	4.61	6401.78	8.29	2885.1
Cara Sucia	23782.66	440.61	0.57	1252.63	1.62	89.07
Bocana de San Juan	2940.49	*	*	*	*	*
Cauta	9311.18	1049.93	1.36	882.02	1.14	1170.3
San Pedro	21632.76	6963.37	9.01	4838.66	6.26	7122.1
<b>Total</b>	<b>77255.72</b>	<b>12017.27</b>	<b>15.56</b>	<b>13375.09</b>	<b>17.31</b>	<b>11267</b>

\* No presentan áreas de café

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.1 Análisis comparativo de áreas cafetaleras por altitudes del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible**

El café es clasificado en tres categorías de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar a la cual es cultivado: Central Standard-CS (menos de 800 m), Media Altura (800 a 1200 m) y Estricta Altura (mas de 1200 m).

Este aspecto es muy importante, ya que influye sobre la calidad de producto y en consecuencia en el precio al cual es vendido. A nivel ambiental, su contribución principal es en la protección de los suelos contra la erosión y en la recarga de mantos acuíferos, ya que los terrenos con café se encuentran en zonas con altas pendientes y en las partes altas de las cuencas.

Según PROCAFE (2001), en la zona occidental existen 119,832 mz cultivadas con café de las cuales 22,620 mz son de Estricta altura, 31,807mz Media y 65,405 mz Central Standard. La distribución de áreas de café según altitud, encontrados en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible, se presenta en el Cuadro 5 y Figura 10.

Según la base de datos del mapa digital de uso de suelo PROCAFE 1996, el área de café de Central Standard-CS (menos de 800 m ) en la zona es de 5,112.09 ha, equivalente al 42.54% , seguido de media altura (800 a 1200 m) con un área de 4,665.16 ha, equivalente al 38.82 % y estricta altura (mas de 1200 m) con 2,240.02 ha o sea el 18.64 %; contrario a este comportamiento según el mapa Café y Biodiversidad de PROCAFE 1997, las áreas de café Central Standard-CS presentan los valores mas bajos con 5,594.58 ha equivalentes a 27.04 % , le sigue media altura con 4,163.94 ha (31.13 %) y estricta altura 5,594.58 ha (41.33 %).

Según la base de datos de uso de suelo 2002 (Corine Land Cover), el cultivo de café de media altura presenta las mayores áreas, ocupando un área de 4.997.9 ha (44.4 %) seguido de Central Standard-CS con 4,256.7 ha (37.8 %) y en menor área estricta altura 2012.0 ha (17.9%).

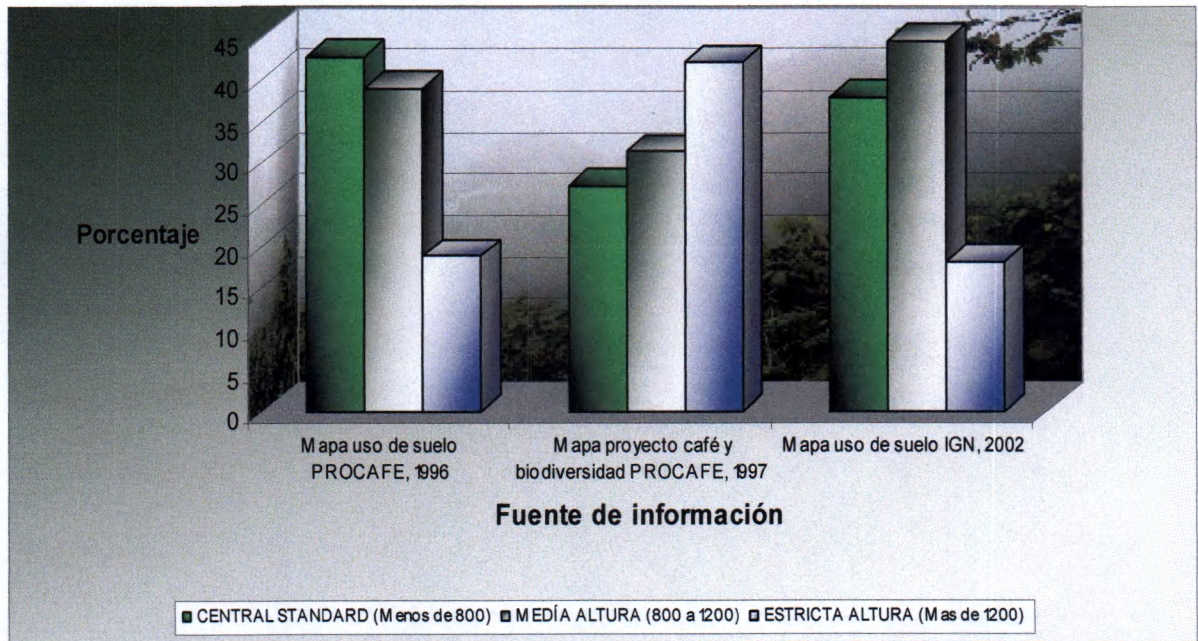


Fig. 10: Áreas de café (ha) por altitudes en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible. (Fuente: Elaboración propia)

#### 4.2.2 Análisis comparativo de áreas cafetaleras por municipios en relación al área total de café del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible

Los municipios que integran el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible (Anexo 7) son: Apaneca, Concepción de Ataco, Guaymango, Jujutla, San Francisco Menéndez, San Pedro Puxtla y Tacuba del departamento de Ahuachapán; Acajutla, Salcoatitán, San Antonio del Monte, Santa Catarina Masahuat, Santo Domingo de Guzmán pertenecen al departamento de Sonsonate. De todos estos, los presentes en el Cuadro 6, poseen área con café. Siendo los municipios de Concepción de Ataco, Jujutla y Apaneca, los que reportan las mayores áreas.

Cuadro 5. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras según altitudes estimadas en el Complejo H  
Santiago – El Imposible, Ahuachapán, 2005

Fuente de información asnm	Mapa uso de suelo, PROCAFE, 1996		Mapa Proyecto Café y Biodiversidad, PROCAFE, 1997		u ÁREA CAFÉ (
	ÁREA DE CAFÉ (ha)	%	ÁREA DE CAFÉ (ha)	%	
CENTRAL STANDARD-CS (Menos de 800)	5112.09	42.54	3616.57	27.04	4256,
MEDIA ALTURA (800 a 1200)	4665.16	38.82	4163.94	31.13	4997,
ESTRICTA ALTURA (Más de 1200)	2240.02	18.64	5594.58	41.83	2012,
<b>Área Total (Ha)</b>	<b>12017.27</b>	<b>100,0</b>	<b>13375.09</b>	<b>100,00</b>	<b>11266</b>

Fuente: Elaboración propia

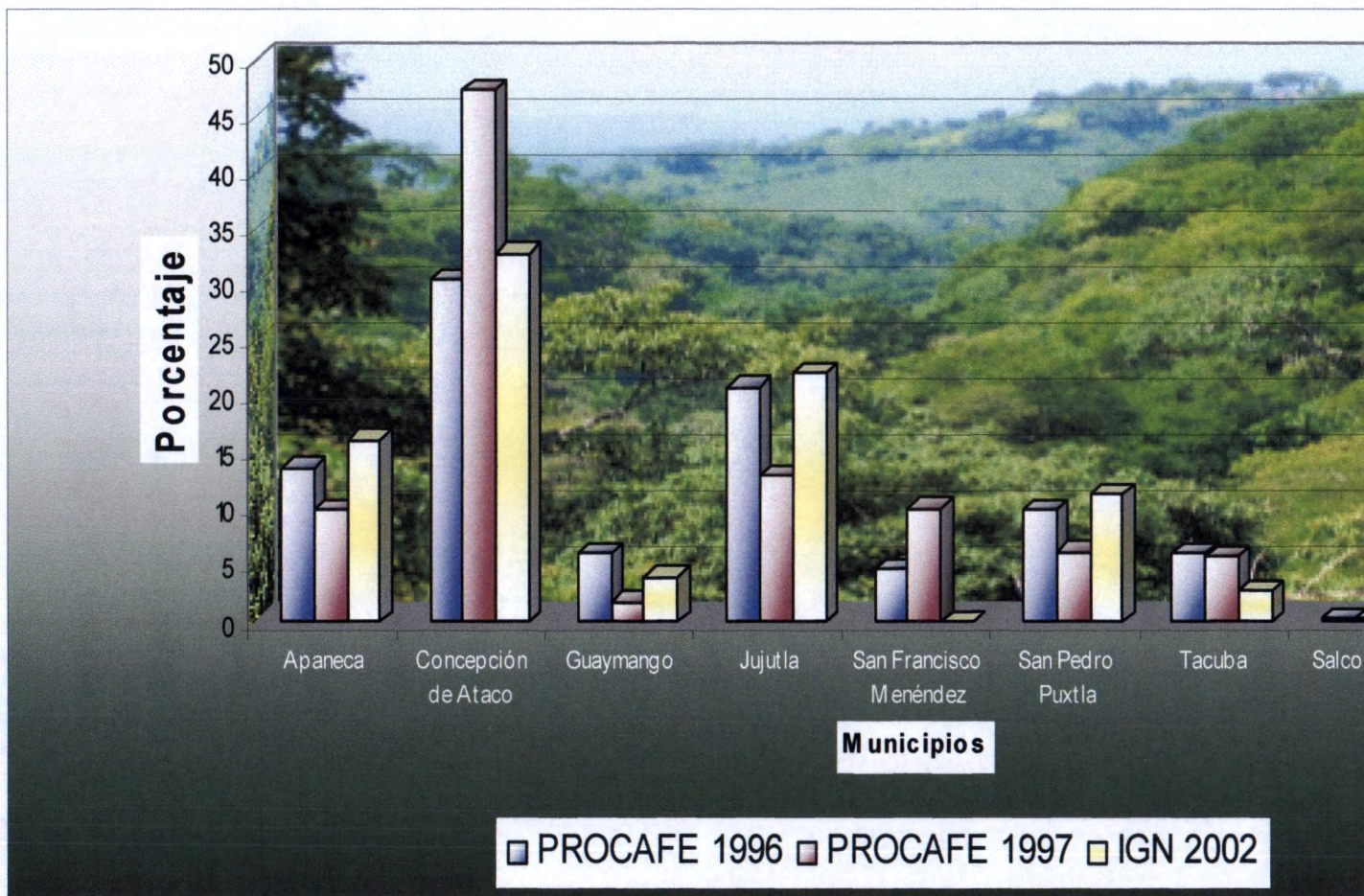


Fig. 11: Porcentaje de área cafetalera por municipio con relación a área cafetalera.

Los resultados de áreas de café por municipios en relación a el área cafetalera de todo el Complejo Hidrográfico (Cuadro 7), tomando como fuente de información el mapa uso de suelo 1996, indican que Concepción de Ataco ocupa el mayor porcentaje con un 30.49 % (3,663.72 ha), seguido de Jujutla 20.87% (2,507.79 ha), Apaneca 13.65% (1,640.72 ha), San Pedro Tuxtla 9.97% (1,198.68 ha), Santa Catarina Masahuat 8.11% (974.27 ha), Tacuba 6.01 % (722.11 ha), Guaymango 5.98% (718.43 ha), San Francisco Menéndez 4.61% (553.51 ha) y Salcoatitán 0.32% (38.03ha)

Según el mapa Café y Biodiversidad PROCAFE 1997, el municipio de Concepción de Ataco es también el que ocupa el mayor porcentaje, aumentando en comparación al mapa uso de suelo de 1996; ya que posee el 47.28 % (6323.1 ha), casi el 50% de toda el área de café, en menores porcentajes Jujutla 13.04 % (1743.97 ha), San Francisco Menéndez 10.09% (1350.14 ha), Apaneca 9.87% (1320.31 ha) , San Pedro Tuxtla 6.22 % (831.35 ha), Tacuba 5.86 % (783.86 ha), Santa Catarina Masahuat 5.68 % (759.22 ha) y Salcoatitán 0.23% (31.28 ha). (Figura 11)

Un comportamiento similar se observa según el mapa uso de suelo Corin Land cover 2002, ya que concepción de Ataco presenta siempre los valores mas altos con 32.74 % (3689.05 ha), el municipio de Jujutla 22.18 % (2498.81 ha), Apaneca 16.12 % (1816.17 ha), San Pedro Tuxtla 11.29 % (1272.55 ha), Santa Catarina Masahuat 10.49 % (1182.02 ha), Guaymango 4.01 % (452.30 ha), Tacuba 2.81 % (316.58 ha), Salcoatitán 0.34 % (38.03 ha), San Francisco Menéndez 0.01 % (1.07 ha) (Figura 10). Todos estos datos tienen su justificación dependiendo de cuanta área del municipio se encuentre ubicada dentro del Complejo Hidrográfico y la altitud en la que se encuentre, ya que se ha mencionado que el café es cultivado desde los 400 m sobre el nivel del mar.

Esto nos muestra áreas estimadas calculadas con distinta metodología y personal, aunque no varían mucho con las áreas citadas por algunos autores; al analizar la dinámica que han mostrado las áreas de café tomando como punto inicial el año 1996, en el cual se utilizaron imágenes Landsat de los años 1993-1994, se observa un incremento, para el año 1997, esto se puede deber probablemente a los precios que el café reportó en el transcurso de estos años; ya que para la temporada 1994-95 el precio promedio por qq oro fue \$164.52 dólares, los mejores precios de la década de los años noventa, al comparar las áreas entre 1997 al 2000 se observa una reducción de áreas, el mismo comportamiento que muestra el precio del café, ya que de \$164.52 dólares reportados en la temporada 1994-95 se redujo a \$59.14 dólares para la temporada 2000-01(Anexo 8).

#### **4.3 Características generales de la Subcuenca del Río Copinula**

La subcuenca del Río Copinula se ubica dentro de la cuenca del Río San Pedro, entre las coordenadas 13°50'00" norte y 89° 46' 38" oeste, nace en la parte cafetalera de los municipios de Concepción de Ataco y Apaneca y desemboca en el Río Suncita. Posee un área de 4434.92 ha, lo que constituye el 20.50 % del área total de la cuenca San Pedro (Figura 12). A esta drenan los siguientes ríos: Los Apantes, La Chacala y Cubate.

Los municipios que forman la Subcuenca y el área ocupada por cada uno son: Apaneca 581.89 ha, Concepción de Ataco 1,572.92 ha, Jujutla 472.83 ha y Guaymango 1,533.65 ha del departamento de Ahuachapán y Acajutla con 273.64 en el departamento de Sonsonate (Anexo 9).

Cuadro 6. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras estimadas en relación al área del municipio Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán, 2005

Detalle			Fuentes de información			
			Mapa Uso de Suelos, PROCAFE, 1996		Mapa Café y Biodiversidad, PROCAFE, 1997	
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA DE CAFÉ (ha)	(%)	ÁREA DE CAFÉ (ha)	(%)
AHUACHAPÁN	APANECA	1816.25	1640.72	2.73	1320.31	2.20
	CONCEPCIÓN DE ATACO	3710.13	3663.72	6.09	6323.1	10.52
	GUAYMANGO	7892.38	718.43	1.20	231.86	0.39
	JUJUTLA	17796.53	2507.79	4.17	1743.97	2.90
	SAN FRANCISCO MENÉNDEZ	20887.91	553.51	0.92	1350.14	2.25
	SAN PEDRO PUXTLA	2438.94	1198.68	1.99	831.35	1.38
	TACUBA	3198.16	722.11	1.20	783.86	1.30
SONSONATE	SALCOATITÁN	38.03	38.03	0.06	31.28	0.05
	SANTA CATARINA MASAHUAT	2334.99	974.27	1.62	759.22	1.26
<b>TOTAL</b>		<b>60113.33</b>	<b>12017.3</b>	<b>19.99</b>	<b>13375.1</b>	<b>22.25</b>

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 7. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras estimadas en relación al área de café d  
Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán, 2005

Detalle		Fuentes de información				
		Mapa Uso de Suelos, PROCAFE, 1996		Mapa Café y Biodiversidad, PROCAFE, 1997		Ma
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA
AHUACHAPÁN	APANECA	1640.72	13.65	1320.31	9.87	18
	CONCEPCIÓN DE ATACO	3663.72	30.49	6323.1	47.28	36
	GUAYMANGO	718.43	5.98	231.86	1.73	4
	JUJUTLA	2507.79	20.87	1743.97	13.04	24
	SAN FRANCISCO MENÉNDEZ	553.51	4.61	1350.14	10.09	
	SAN PEDRO PUXTLA	1198.68	9.97	831.35	6.22	12
	TACUBA	722.11	6.01	783.86	5.86	3
SONSONATE	SALCOATITÁN	38.03	0.32	31.28	0.23	3
	SANTA CATARINA MASAHUAT	974.27	8.11	759.22	5.68	11
<b>TOTAL</b>		<b>12017.3</b>	<b>100.00</b>	<b>13375.1</b>	<b>100.00</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia

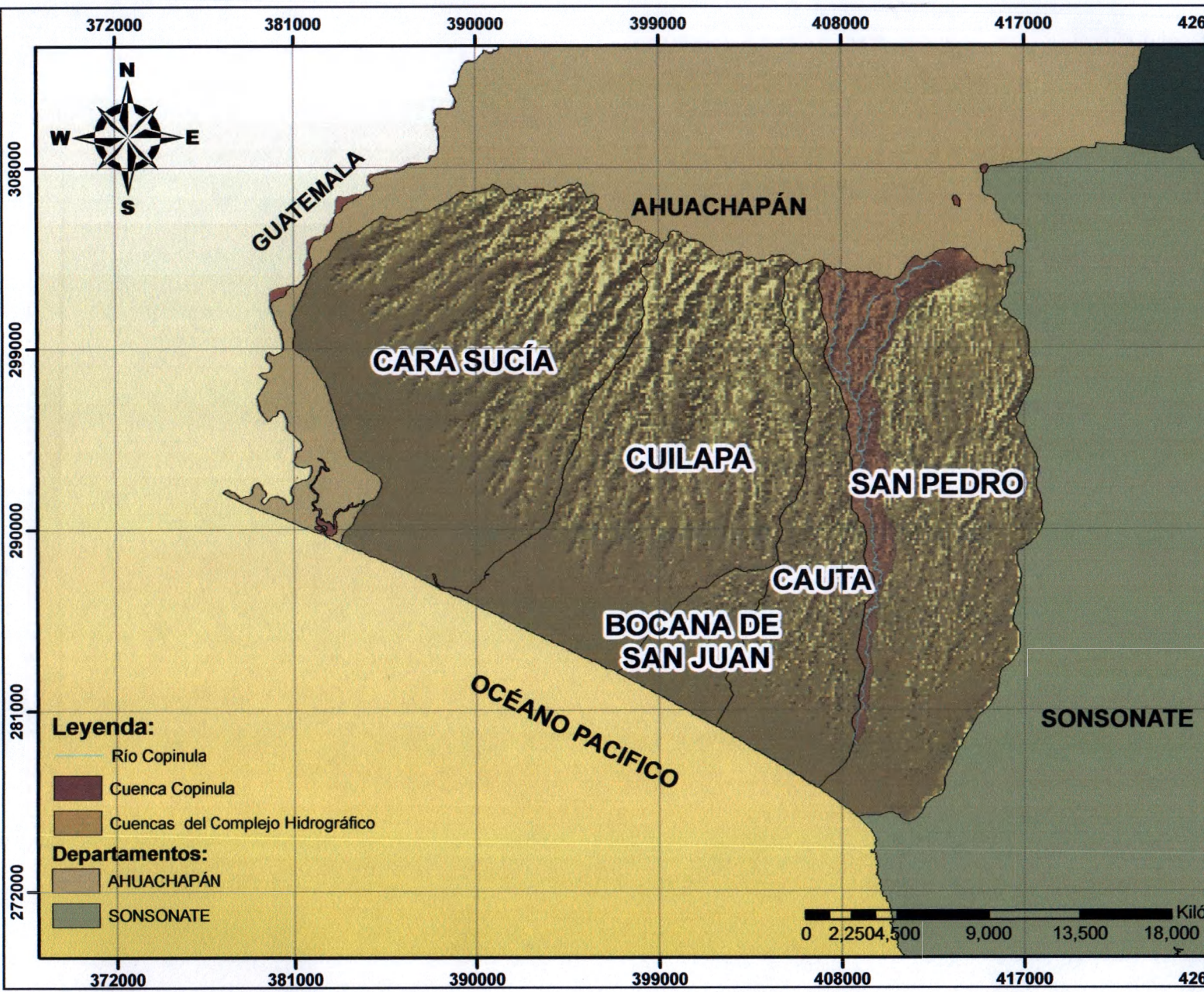


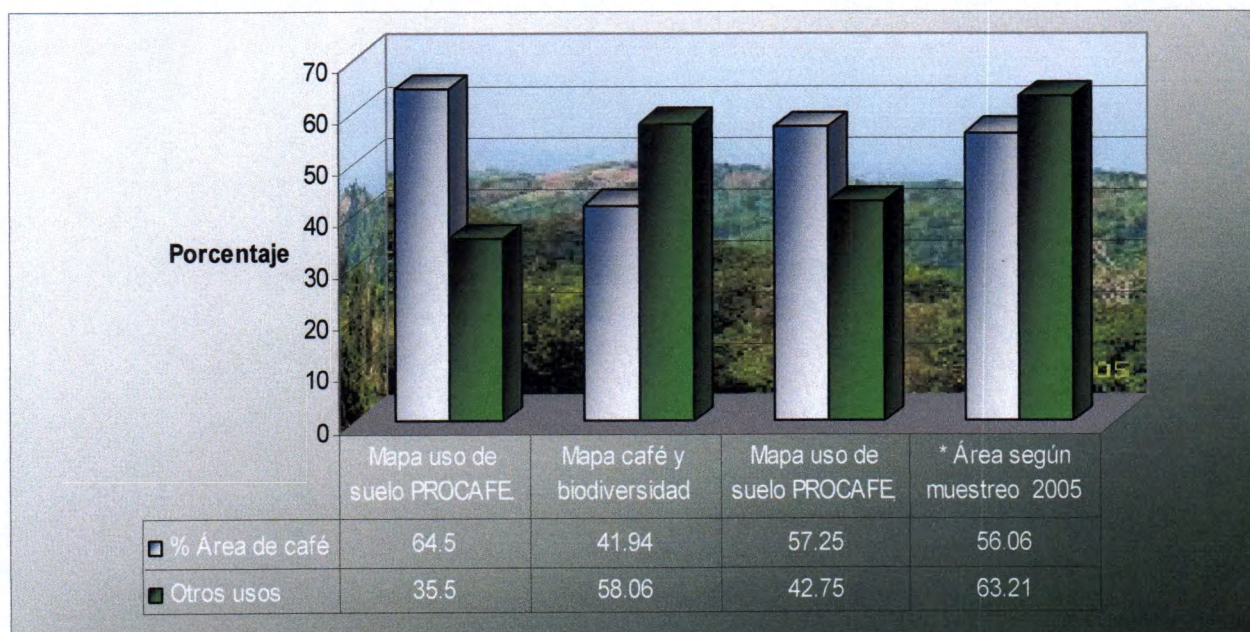
Fig. 12: Ubicación de la Subcuenca del Río Copinula dentro del Complejo Hidrográfico BASIM

### 4.3.1 Área de café en la Subcuenca del Río Copinula

En la Subcuenca del Río Copinula (Figura 13) según el mapa de uso de suelo, PROCAFE 1996 (Anexo 10), el área de café es de 2,861.88 ha o sea 64.5 % de la cuenca; de acuerdo al mapa Café y Biodiversidad, PROCAFE 1997 (Anexo 11), es de 41.94 % (1859.87 ha), mientras que según el mapa uso de suelo, IGN 2002 (Anexo 12) el área es de 2539.02 ha (57.25 %).

En base al área de café muestreada para el 2005 el área de café fue de 1604.60 ha, lo que equivale al 56.06 % de los datos reportados en la base de según los datos de áreas cafetaleras en el mapa uso de suelo 1996.

A través de estos datos se puede determinar la importancia, del cultivo de café dentro de esta Subcuenca; ya que representa casi el 50 %, del uso del suelo. Con esta información se puede observar un comportamiento descendente de las áreas con usos de café, desde 1996 al 2002.



\* Representando el 56.06% del área con café; según Mapa de uso de suelo PROCAFE 1996

Fig. 13: Porcentaje de áreas cafetaleras de la Subcuenca del Río Copinula

Cuadro 8. Cuadro comparativo de las áreas cafetaleras estimadas; según altitudes de la Subcuenca Ahuachapán 2005.

Detalle	FUENTES DE INFORMACIÓN							
	Mapa uso de suelo, PROCAFE, 1996		Mapa Proyecto Café y Biodiversidad, PROCAFE, 1997		Mapa uso de suelo, IGN, 2002		Resultados se	
	ÁREA DE CAFÉ (ha)	%	ÁREA DE CAFÉ (ha)	%	ÁREA DE CAFÉ (ha)	%	* ÁREA DE CAFÉ MUESTREADA (ha)	%
CENTRAL STANDARD-CS (Menos de 800)	502.25	17.55	302.4	16.26	396.08	15.6	305.9	19
MEDIA ALTURA (800 a 1200)	1311.53	45.83	745.34	40.08	1094.92	43.12	618.45	38
ESTRICTA ALTURA (Mas de 1200)	1048.1	36.62	812.13	43.67	1048.02	41.28	680.22	42
<b>Área Total (Ha)</b>	<b>2861.88</b>	<b>100</b>	<b>1859.87</b>	<b>100</b>	<b>2539.02</b>	<b>100</b>	<b>1604.57</b>	<b>100</b>

\* Representando el 56.06% del área con café; según Mapa de uso de suelo PROCAFE 1996

\*\* Según base de datos de Mapa de uso de suelo, PROCAFE 1996 y muestreo realizado en el 2005

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3.2 Análisis comparativo de áreas cafetaleras por altitudes en la Subcuenca del Río Copinula**

Las áreas de café según altitud dentro de la Subcuenca del Río Copinula (Figura 14), ubican al café Central Standard-CS con los menores valores, en las diferentes bases de datos y el año muestreado. En el mapa uso de suelo, PROCAFE 1996, estas son de 502.25 ha (17.55 %), en el mapa Café y Biodiversidad, PROCAFE 1997, 302.4 ha (16.26 %), en el mapa uso de suelo, IGN 2002, 396.08 ha (15.60 %) y las áreas estimadas según el muestreo son 305.9 ha (19.06 %).

Las mayores áreas las ocupan media altura según el mapa Café y Biodiversidad y la actualización, así como estricta altura ocupa las mayores áreas en los mapas de uso de suelo 1996 y 2002. El café clasificado como media altura reporta un área de 1311.53 ha (45.83 %) en la base de datos de mapa uso de suelo, PROCAFE 1996, 745.34 ha (40.08 %) en el mapa Café y Biodiversidad, PROCAFE 1997, 1094.92 ha (43.12 %) en el mapa uso de suelo, IGN 2002 y 305.9 ha (38.54 %) según muestreo.

Las áreas con café cultivado a más de 1200 m sobre el nivel del mar, clasificado como estricta altura, según, la base de datos del mapa uso de suelos 1996, es de 1,048.1 ha (36.62 %), en el mapa Café y Biodiversidad, 812.13 ha (43.67%), en el mapa uso de suelo 2002, 1,048.02 ha (41.28%) y se muestreo 680.22 ha (42.39 %). Con los datos de estas áreas podemos decir que la mayor parte de café que se produce en la Subcuenca del Río Copinula es de buena calidad, por las características que presenta el grano y la bebida, reportadas por el Consejo Salvadoreño del Café (CSC), según las cuales el productor recibe un mejor precio al comercializar el producto.

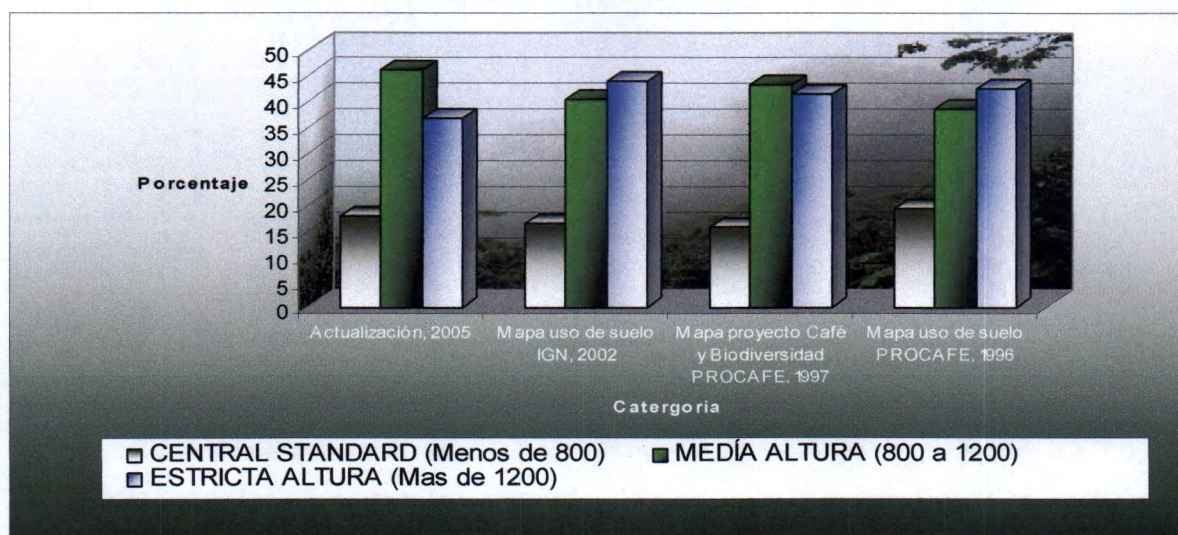


Fig. 14: Porcentaje de áreas cafetaleras por altitudes de la Subcuenca del Río Copinula.

#### 4.3.3 Análisis comparativo de áreas cafetaleras por municipios y cantones de la Subcuenca del Río Copinula

De los cinco municipios que conforman la Subcuenca del Río Copinula los que reportan la mayor área cafetalera son: Concepción de Ataco y Apaneca (Figura 15), aspecto importante si se considera que en estos municipios nace el Río Copinula, así como dos de sus afluentes: el Río los Apantes y la Chacala.

En el cuadro 9, se presenta las áreas totales de los municipios y cantones que se encuentran dentro de la Subcuenca, así como las áreas cultivadas con café, según las distintas fuentes de información. De los cuales Concepción de Ataco reporta la mayor área dentro de la Subcuenca 1572.92 ha (35.42 %) y cinco cantones, así como las mayores áreas de café, seguido de Guaymango con un área total de 1533.65 ha (34.57 %) y el mayor número de cantones con ocho, aunque presenta las menores áreas con café. Esto puede deberse a que Concepción de Ataco se encuentra en la parte alta de la cuenca, donde los requerimientos de altitud son los indicados para el cultivo de café, en comparación a Guaymango que se ubica en la parte media y a menor altitud. El único municipio que no presenta áreas con café es

Acajutla también por no poseer las condiciones agroclimáticas óptimas para el cultivo.

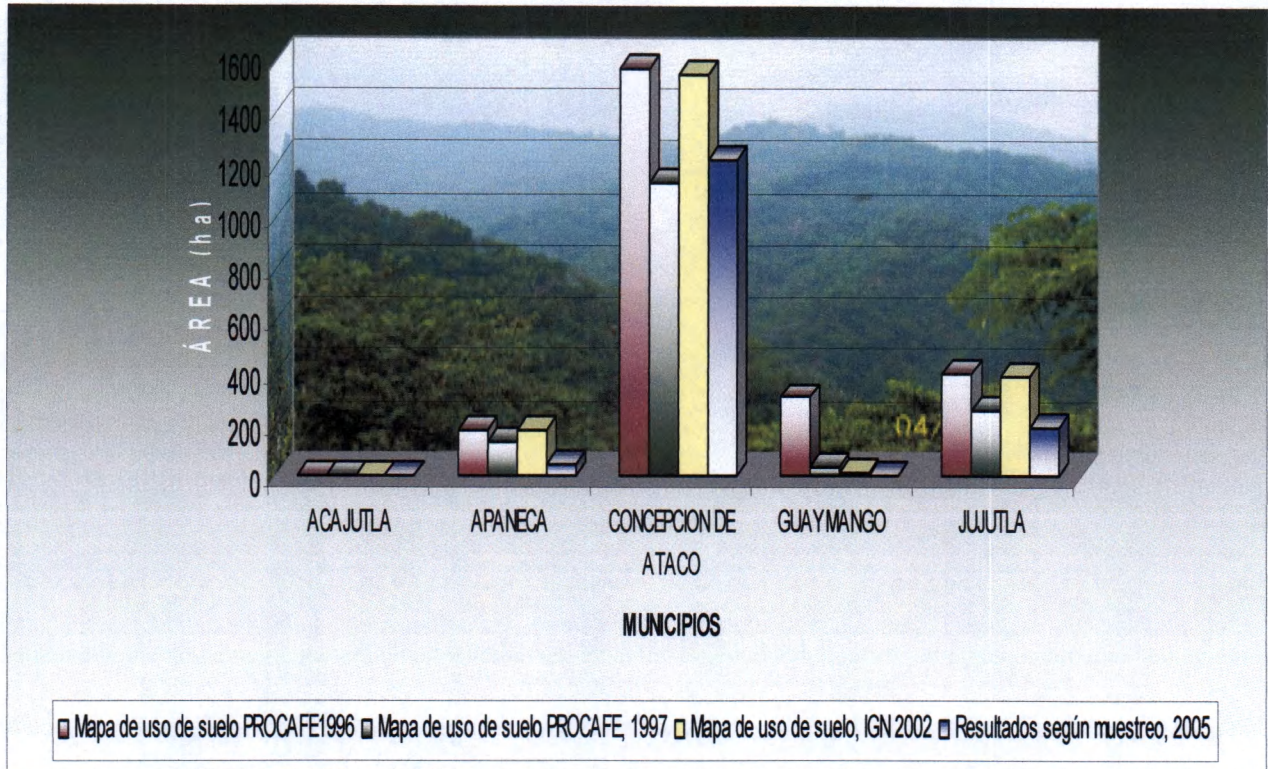


Fig. 15: Porcentaje de áreas cafetaleras por municipios, en relación al área total de la Subcuenca del Río Copinula.

El cantón que ocupa la mayor área de cultivo de café (Figura 16), con respecto al área total de la Subcuenca (Cuadro 9) es La Joya de los Apantes municipio de Concepción de Ataco, con un área de 762.88 ha, el cual además reporta las mayores áreas de café según las distintas fuentes de información, seguido del cantón El Zarzal en el municipio de Guaymango, el cual posee un área de 483.64 ha, pero no reporta áreas de café en ningún mapa de uso de suelo.

Al realizarse la verificación en campo, se visitaron solo los cantones que se encuentran en los municipios de Concepción de Ataco, Apaneca y Jujutla, debido a

que PROCAFE, en la base de datos de 1996, la cual fue utilizada para la estratificación del muestreo, solo tiene registro de productores en estos municipios, ya que estos se ubican a una altura mayor de los 400 msnm, donde se considera que las condiciones agro climáticas son las adecuadas para el cultivo de café.

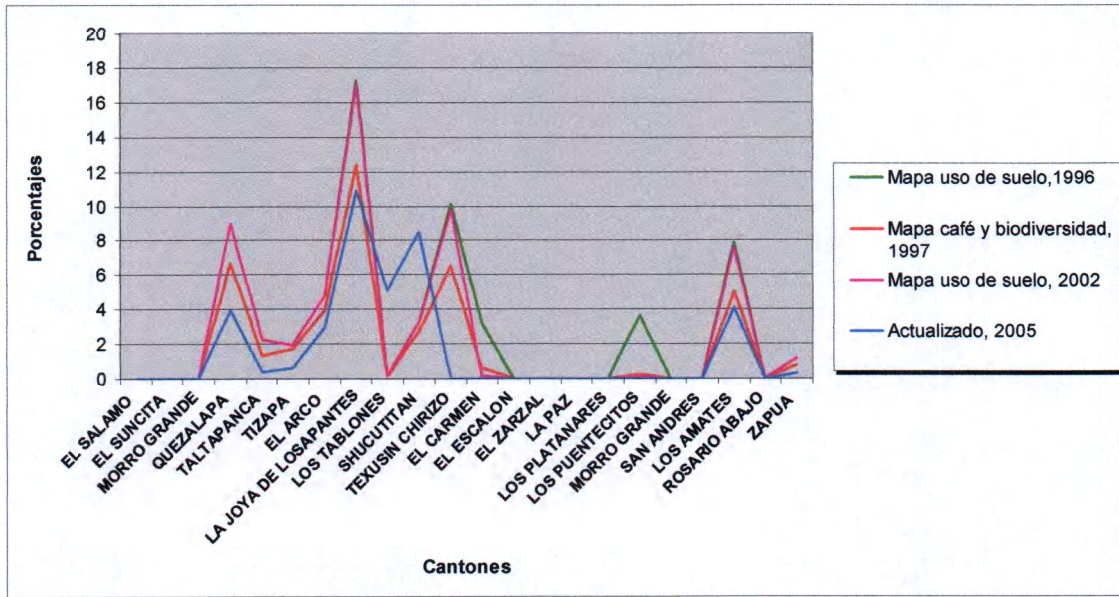


Fig. 16: Porcentaje de áreas cafetaleras de cantones, en relación al área total de la Subcuenca del Río Copinula.

Debido a que los mapas de uso de suelo reportan área con café en el municipio de Guaymango, se visitó los cantones de El Carmen, La Paz y Los Puentecitos, que son los únicos cantones que reportan datos de áreas de este municipio, aquí se georeferenciaron puntos en algunas propiedades (Figura 17).

En esta zona el café es cultivado para consumo familiar y no para ser comercializado, los productores pueden ser clasificados desde micro hasta pequeños productores, y el sistema de producción cafetalero predominante es el Sistema de policultivo tradicional, en el cual el café está en asociación con una gran variedad de árboles frutales.

En el municipio de Guaymango es donde mayor se puede apreciar el cambio de uso de suelo, ya que algunas fincas están desapareciendo para sembrar granos básicos (guatales) entre ellos maíz, frijol y sorgo.



Cuadro 9. Áreas cafetaleras estimadas (ha) por municipios y cantones en relación a área total de Copinula, Ahuachapán, 2005.

DETALLE			Mapa de uso de suelo, PROCAFE 1996		Mapa uso de suelo, PROCAFE 1997		Mapa uso de suelo, IGN, 2002	
Municipio	Cantón	Área total(Ha)	Área (Ha)	%	Área (Ha)	%	Área (Ha)	%
ACAJUTLA	TOTAL	273.64	0	0	0	0	0	0
APANECA	QUEZALAPA	398.19	398.19	8.979	293.14	6.61	398.11	8.98
	TALTAPANCA	98.56	98.56	2.222	59.04	1.33	98.56	2.22
	TIZAPA	85.14	85.14	1.92	74.7	1.68	85.14	1.92
	<b>Sub total</b>	<b>581.89</b>	<b>581.89</b>	<b>13.12</b>	<b>426.88</b>	<b>9.62</b>	<b>581.81</b>	<b>13.12</b>
CONCEPCIÓN DE ATACO	EL ARCO	211.16	211.16	4.761	173.94	3.92	211.16	4.76
	LA JOYA DE LOS APANTES	762.88	762.88	17.202	546.53	12.32	757.43	17.08
	LOS TABLONES	6.81	6.81	0.154	5.75	0.13	6.81	0.15
	SHUCUTITÁN	142.62	142.62	3.216	121.04	2.73	142.62	3.22
	TEXUSIN CHIRIZO	449.45	449.45	10.134	289.25	6.52	434.53	9.8
	<b>Sub total</b>	<b>1572.92</b>	<b>1572.92</b>	<b>35.47</b>	<b>1136.51</b>	<b>25.62</b>	<b>1552.55</b>	<b>35.01</b>
GUAYMANGO	EL CARMEN	174.19	145.06	3.271	27.89	0.63	7.88	0.18
	EL ESCALÓN	321.16	*	*	*	*	*	*
	EL ZARZAL	483.64	*	*	*	*	*	*
	LA PAZ	66.27	0.07	0.002	1.11	0.03	*	*
	LOS PLATANARES	73.9	*	*	*	*	*	*
	LOS PUENTECITOS	390.39	161.18	3.634	9	0.2	7.02	0.16
	MORRO GRANDE	19.21	*	*	*	*	*	*
	SAN ANDRÉS	4.89	*	*	*	*	*	*
<b>Sub total</b>	<b>1533.65</b>	<b>306.31</b>	<b>6.9</b>	<b>38</b>	<b>0.86</b>	<b>14.9</b>	<b>0.34</b>	
JUJUTLA	LOS AMATES	418.27	349.1	7.872	223.85	5.05	337.53	7.61
	ROSARIO ABAJO	2.89	*	*	1.03	0.02	0.56	0.01
	ZAPUA	51.67	51.67	1.165	33.6	0.76	51.67	1.17
	<b>Sub total</b>	<b>472.83</b>	<b>400.77</b>	<b>9.03</b>	<b>258.48</b>	<b>5.83</b>	<b>389.76</b>	<b>8.79</b>
<b>TOTAL</b>		<b>4434.92</b>	<b>2861.88</b>	<b>64.531</b>	<b>1859.87</b>	<b>41.94</b>	<b>2539.02</b>	<b>57.25</b>

Fuente: Elaboración propia

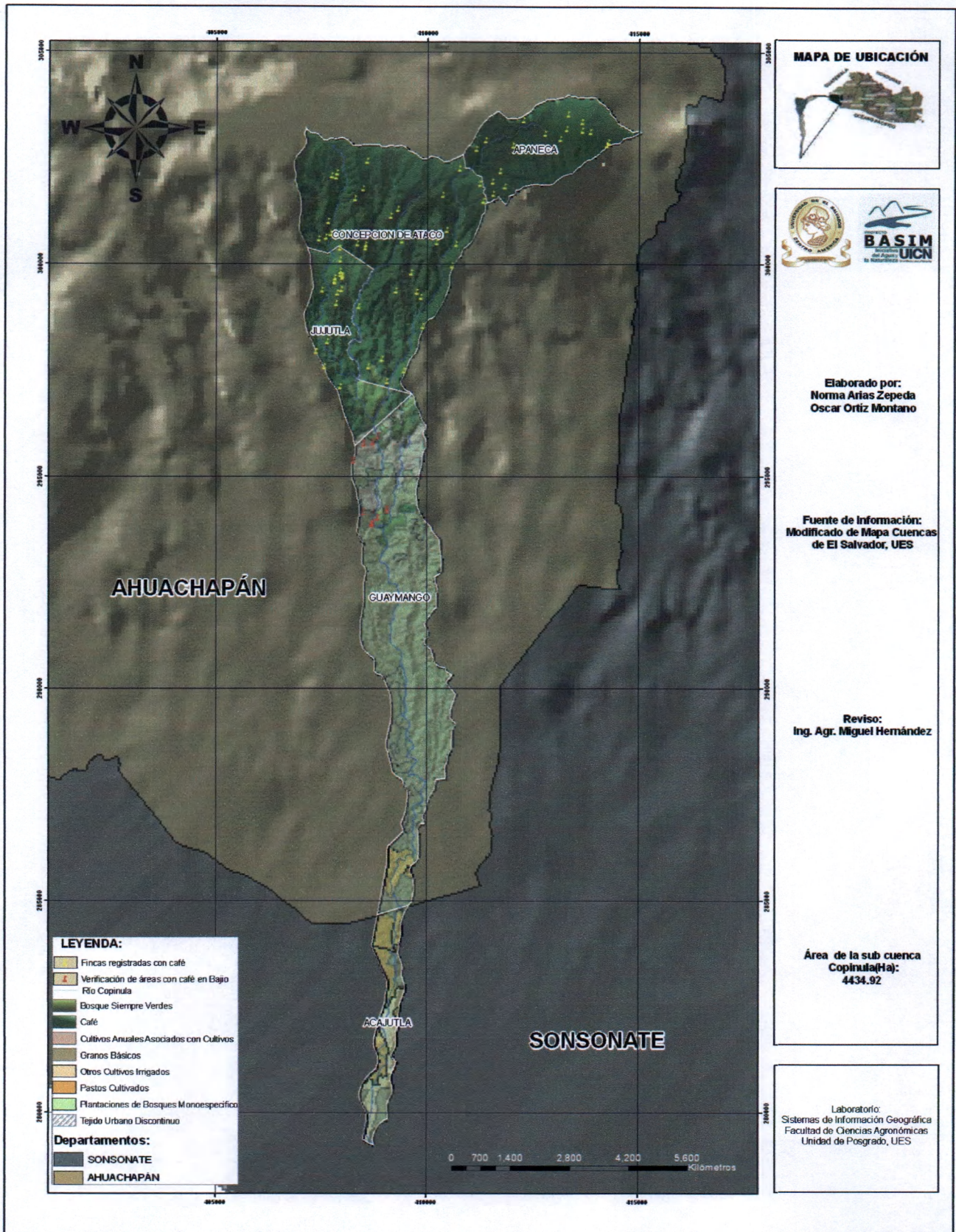


Fig. 17: Verificación de áreas cultivadas con café en el Municipio de Guaymango

#### 4.4 Tipificación de productores de café en la Subcuenca del Río Copinula

La tipificación de productores se realizó tomando como referencia el área cultivada con café, durante la fase de campo, en relación al 10 % del muestreo estratificando los productores, según la tenencia de la tierra, y los registros de la base de datos de productores de PROCAFE, se visitaron un total de 11 micro productores (> de 3 mz) los cuales forman el 16.2 %, 19 pequeños productores (3 a 10 mz) son el 27.9 %, el mayor número lo conforman los medianos productores (10 a 50 mz) con un total de 25 (36.8 %), los grandes productores ( 50 a 100 mz) fueron 6 ( 8.8 %) y 7 empresas grandes (más de 100 mz) 10.3 % (Figura 16).

Las fincas fueron localizadas en los municipios de Apaneca, Concepción de Ataco y Jujutla, ya que en la base de datos de PROCAFE, solo había registro de productores en los municipios antes mencionados (Figura 17).

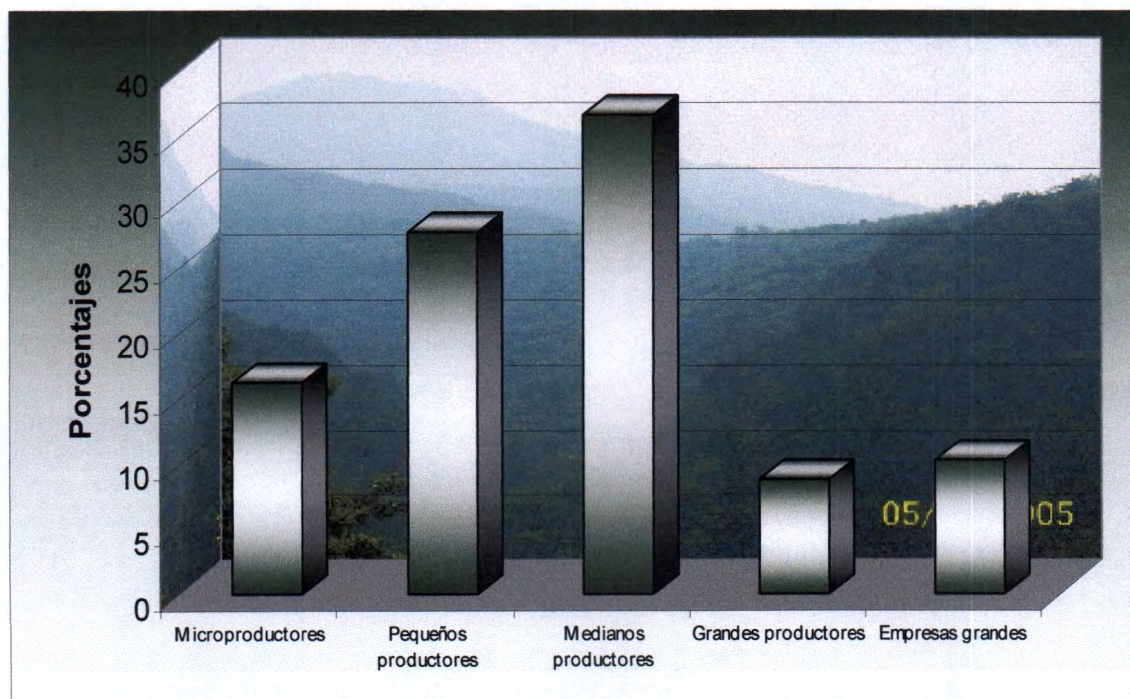


Fig. 18: Distribución porcentual de fincas encuestadas en la Subcuenca del Río Copinula.

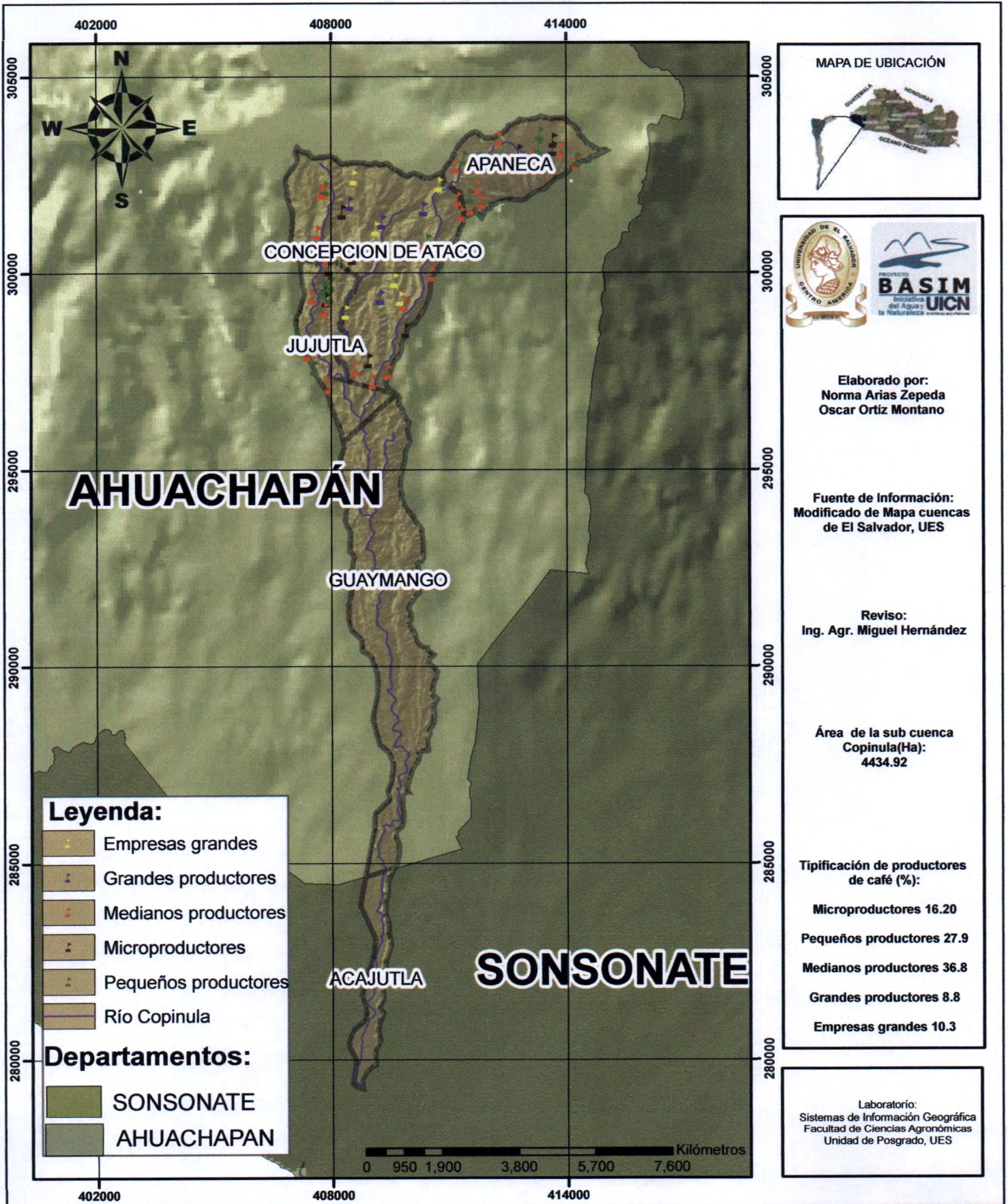


Fig. 19: Ubicación de productores encuestados en la Subcuenca del Río Copinula

#### **4.4.1 Aspectos Generales**

Los productores se ubicaron en los municipios de Concepción de Ataco, Apaneca y Jujutla. La mayoría de los microproductores, grandes productores y las empresas grandes en el cantón Joya de los Apantes, del municipio de Concepción de Ataco, no así los pequeños y medianos productores, los cuales fueron localizados en Los Amates, municipio de Jujutla y Quezalapa municipio de Apaneca, respectivamente.

Al cuestionarse si ha existido cambios (aumento o reducción) en el área cafetalera de las fincas, la mayoría de los encuestados en cada estrato no reporto ninguno. Aunque ante la crisis ocasionada por los precios del café, el cual es la principal preocupación para los productores especialmente para los grandes productores, ya que todos los cuestionados en este estrato, manifestaron esta preocupación. Pero ante esta problemática se esta pensando en implementar otras alternativas, la cual para los micro, pequeños y medianos productores es la diversificación con árboles frutales, percibiéndose obstáculos como la falta de capital para invertir, temor al mercado y la delincuencia (hurto).

Los grandes productores y las empresas grandes por poseer mejores condiciones de producción y mayores áreas, piensan en agregar un valor al producto a través de los café especiales o gourmet, los cuales tienen un mejor precio en el mercado, aunque su recolección merece de un gran cuidado al seleccionarse solo el grano maduro y la variedad que se cultive, siendo la de mejor calidad la variedad Bourbon. Además de diversificar con árboles maderables, aunque se desconoce el mercado y no se tiene una organización adecuada. Los datos por cada estrato se muestran en el cuadro 10. En la zona existen productores que ya han implementado otras formas de disminuir el impacto de los precios del café, y preservar las zonas cafetaleras como son las fincas ecoturísticas (Figura 20), así como diversificar con frutales como cítricos, y otros cultivos como añil (Figura 21). E incluso otras alternativas como la producción de animales (cerdos) dentro de la finca.

Cuadro 10. Aspectos generales de los productores de la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán.

ASPECTOS	ESTRATO			
	Microproductores 11 (16.2%)	Pequeños Prod. 19 (27.9%)	Medianos Prod. 25 (36.8%)	Grandes Prod. 6 (8.8%)
Ubicación	- Joya de los Apantes: 4, Texusin Chirizo: 1 (Conc. de Ataco) - Los Amates: 3 (Jujutla) - Quezalapa: 1, Tizapa: 2 (Apaneca)	- Los Amates 8 (Jujutla) - Quezalapa 4, Taltapanca 1, Tizapa 1 (Apaneca) - El Arco 3, Joya de los Apantes 1, Texusin Chirizo 1 (Conc. de Ataco)	- Quezalapa 6, Taltapanca 1, Tizapa 1 (Apaneca) - Papua 1, Los Amates 4 (Jujutla) - Joya de los Apantes 2, El Arco 3, Shucutitán 2, Texusin Chirizo 5 (Conc. de Ataco)	- Joya de los Apantes 3, Shucutitán 1, El Arco 1, Texusin Chirizo 1 (Conc. de Ataco)
Reporte de cambio en áreas cafetaleras	No reportaron cambios: 8	No reportaron cambios: 14	No reportaron cambios: 21	No reportaron cambios: 5
Principal preocupación	Precio del café: 7	Precio del café: 18	Precio del café: 11	Precio del café: 6
Alternativas ante la crisis del café	Árboles frutales: 4	Árboles frutales: 3	Árboles frutales: 8	Árboles maderables y Café especiales: 3
Obstáculo para implementar alternativas	Falta de capital para invertir: 2	Temor al mercado: 3	Delincuencia (hurto) : 3	Temor al mercado: 2

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Diversificación de café con Añil, Finca Copinula, Jujutla

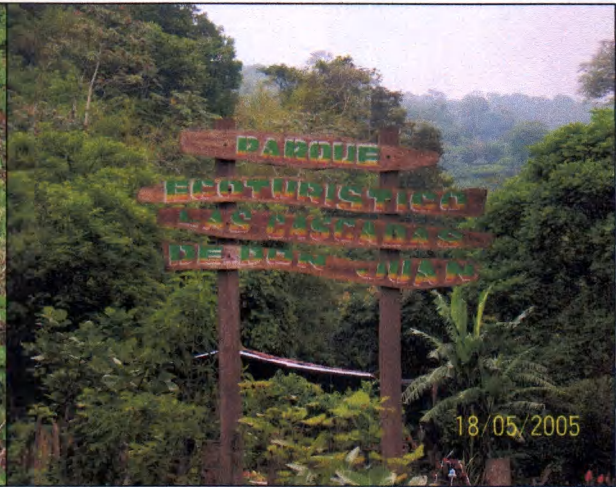


Figura 21. Finca ecoturística. Finca Las Cascadas de Don Juan, Jujutla

#### 4.4.2 Aspectos ecológicos

La parte alta de la Subcuenca esta cubierta principalmente por cultivo de café, esta zona es muy importante por el nacimiento de los afluentes del Río Copinula, en las fincas encuestadas hay una gran variedad de nacimientos de agua (Figura 22), que siempre llegan a aumentar el cauce del Río Copinula, según la tipificación de productores quienes poseen mayor riqueza de este recurso son los grandes productores y la Empresas grandes, en comparación al resto de productores, como podemos apreciar en el cuadro 11.

Un aspecto muy importante relacionado con el agua, es la cobertura arbórea, ya que debido a la deforestación en muchas zonas de El Salvador, los cauces de los ríos han disminuido, aunque en esta zona, fueron pocos los entrevistados que manifestaron una disminución de los árboles de sombra dentro de los cafetales, siendo las causas naturales (Figura 23), la más predominantes entre los medianos, grandes productores y empresas grandes. Los micro y pequeños productores han disminuido la cobertura de árboles de sombra para brindar mayor luz al cultivo de

café y utilizarlos para leña. Estas condiciones son propicias para albergar una gran cantidad de especies de animales, ya que en la zona según la observación de los encuestados la fauna se ha mantenido igual.

Para el medio ambiente, el mayor número de productores consideran que las áreas cafetaleras ofrecen grandes beneficios, como la infiltración de agua, ya que consideran que la hojarasca que mantienen los cafetales, ayuda a que el agua lluvia al caer al suelo pueda infiltrarse de una mejor manera, ayudando además a prevenir la erosión. La purificación de aire, es otro beneficio que aunque no sea visible, ellos pueden percibirlo dentro de las zonas cafetaleras, además de considerar a los cafetales como un lugar de refugio para una gran variedad de especies animales.

La percepción de los productores sobre los beneficios que ocasionan las áreas cafetaleras al medio, juega un papel importante para la preservación de estas áreas, ya que son ellos los que toman las decisiones sobre el manejo de sus fincas y el impacto que puede producir al medio ambiente.



Figura 22. Nacimiento de agua, Finca La Gloria, Concepción de Ataco



Figura 23. Disminución de árboles por causas naturales, Finca Los Nogales, Ataco



**Cuadro 11. Aspectos ecológicos según tipificación de productores, Subcuenca Río Copinula, Ahuachapán, 2005**

ASPECTOS	ESTRATO				
	Microproductores 11 (16.2%)	Pequeños Prod. 19 (27.9%)	Medianos Prod. 25 (36.8%)	Grandes Prod. 6 (8.8%)	Emp. Grandes 7 (10.3%)
# de fincas que reportan nacimientos de agua	1	5	12	6	6
Reporte de cambio en árboles de sombra	No reportaron cambios: 1	No reportaron cambios:3	No reportaron cambios: 8	No reportaron cambios: 2	No reportaron cambios: 3
Causas de disminución de árboles de sombra	Proporcionar mayor luz al cultivo de café: 1	Proporcionar mayor luz al cultivo de café y leña: 2	Causas naturales 5	Causas naturales: 1	Causas naturales: 1
Presencia de fauna en la zona	Se mantiene Igual: 10	Se mantiene Igual: 17	Se mantiene Igual: 25	Se mantiene Igual: 5	Se mantiene Igual: 6
Beneficios que aportan los cafetales al medio ambiente	Infiltración del agua, refugio para animales y purificación del aire: 6	Infiltración del agua, refugio para animales y purificación del aire: 15	Infiltración del agua, refugio para animales y purificación del aire: 20	Infiltración del agua, refugio para animales y purificación del aire: 6	Infiltración del agua, refugio para animales y purificación del aire: 5

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3 Aspectos Agronómicos

Por la crisis que los precios han ocasionado, muchos productores han dejado de realizar manejo agronómico, siendo los más afectados los micro, pequeños y medianos productores (Cuadro 12), ya que gran cantidad de ellos han dejado de realizar dichas labores, siendo los que mejor han enfrentado esta crisis los grandes

productores y las empresas grandes, quienes según los entrevistados no han dejado de realizar dichas actividades.

La asistencia técnica es un servicio, que solo lo reciben los grandes productores y las empresas grandes, de instituciones como PROCAFE, beneficio El Molino y en algunos casos técnicos particulares. Es de hacer notar que los micros y pequeños productores son quienes en menor cantidad reciben asistencia técnica.

Dentro de las actividades de manejo están la fertilización (Figura 24), la cual en el mayor de los casos es con químicos, siendo los productores grandes y las empresas grandes, quienes mas realizan esta actividad, el problema fitosanitario que mas preocupa a la mayoría de productores es la roya, teniendo mayor presencia en las fincas grandes.

Una actividad que es muy importante para la protección de los suelos, es la construcción de barreras vivas de izote (Figura 25), las cuales son las más comunes en los cafetales, además de otras prácticas como el cajueleado, aunque esta tiene un costo más elevado, y tiene que recibir un mantenimiento constante.



Figura 24. Fertilización de café,  
Finca Monte Cristo  
Concepción de Ataco



Figura 25. Barrera viva de izote  
Finca San Luís  
Concepción de Ataco

**Cuadro 12. Aspectos agronómicos de fincas, según tipificación de productores, Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán, 2005**

ASPECTOS	ESTRATO				
	Microproductores 11 (16.2%)	Pequeños Prod. 19 (27.9%)	Medianos Prod. 25 (36.8%)	Grandes Prod. 6 (8.8%)	Emp. Grandes 7 (10.3%)
fincas que realizan manejo agronómico	7	10	21	6	7
fincas que reciben asistencia técnica	2	4	13	6	7
Fincas que utilizan fertilizantes químicos	1	7	16	4	6
Problemas fitosanitarios	Roya 5	Roya 8	Roya 14	Roya 5	Roya 6
Fincas que realizan obras de conservación	Barreras vivas 4	Barreras vivas 6	Barreras vivas 13	Barreras vivas 5	Barreras vivas 5

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4 Aspectos socioeconómicos

El promedio de personas por cada familia en cada una de las fincas es de 4 a 6 (cuadro 13) (Figura 26) en todos los estratos, tomando en cuenta que el promedio de familias por finca es de 1 a 3 en los estratos micro, pequeño y medianos productores, los cuales hacen un total de 45, se puede estimar un total de familias de entre 45 a 135, llegando a una población de entre 180 y 810.

En las fincas de grandes productores y empresas grandes el promedio de familias es de 4 a 6, para un total de 13 fincas, haciendo un estimado entre 52 y 78 y una población entre 4 y 6 personas, calculando una población entre 208 y 468 personas.

El tipo de material utilizado por micros y pequeños productores para construir sus viviendas es de madera, no así los medianos, grandes productores y empresas grandes, quienes han fabricado sus viviendas de ladrillo. El agua que utilizan para las labores del hogar, la obtienen de nacimientos de agua en las fincas, aunque en la mayoría de casos, en los cuales tienen que caminar largas distancias para poder abastecerse de agua (Figura 27).

La generación de empleo es mayor en las empresas grandes, ya que por poseer una mayor área demandan de mas mano de obra y son las que en mayor número siguen realizando manejo agronómico de las fincas, dentro de las actividades que se encontraban realizando a la fecha de la encuesta fueron: poda de sombra (descombro), plomeo de cortinas, vivero y fertilizaciones.



Figura 26. Familia en Finca Puerta Roja,  
de Ataco



Figura 27. Abastecimiento de agua,  
Finca Los Amates, Ataco

**Cuadro 13. Aspectos socioeconómicos de los productores de la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán, 2005**

ASPECTOS	ESTRATO				
	Microproductores 11 (16.2%)	Pequeños Prod. 19 (27.9%)	Medianos Prod. 25 (36.8%)	Grandes Prod. 6 (8.8%)	Emp. Grandes 7 (10.3%)
Promedio de personas por familia	4 - 6	4 - 6	4 - 6	4 - 6	4 - 6
Numero predominante familias/finca	9 (1-3)	14 (1-3)	22 (1-3)	3 (4 - 6)	(4 - 6)
Vivienda predominante	Madera 4	Madera 4	Ladrillo 10	Ladrillo 5	Ladrillo 4
Fincas que utilizan agua de nacimiento	7	11	12	6	6
# de jornales por quincena	3 (1-3 jornales)	5 (4-6 jornales)	4 (1-3 jornales)	2 (16-20 jornales)	5 (30-40 jornales)

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Caracterización de sistemas de producción cafetaleros por microcuencas

En la parte alta de la Subcuenca del Río Copinula nacen tres ríos: Los Apantes, La Chacala y Copinula, los cuales son de gran importancia, ya que de ellos se obtienen un total de 5, 503,255.90 m<sup>3</sup> de agua, utilizados para riego en la parte baja (Escamilla y Erazo, 2005). Esta zona es cultivada con café, en cuyas fincas se han establecido distintos sistemas de producción. Para realizar la caracterización de los sistemas de producción cafetalera, se delimitaron las microcuencas del Río Copinula: Los Apantes que tienen el 23.5 % de las fincas, Copinula, el 29.40% y Chacala con 47.1 % de fincas (cuadro 14). Para determinar la riqueza en especies de árboles de sombra se excluyeron las especies de Ingas, ya que son las predominantes en toda el área cafetalera (Anexo 13)

Se identificaron tres tipos de sistemas productivos en la Subcuenca en la cual los sistemas predominantes son: sistema de policultivo tradicional y sistema comercial cada uno con un 45.58 %, en menor porcentaje el sistema moderno de policultivo con 8.84 % y (Figura 28), distribuidos en las tres microcuencas, según el cuadro 14. Esto concuerda con lo encontrado por Escalante (2000) y PROCAFE (2001), quienes encontraron que los sistemas comercial y de policultivo tradicional son los predominantes; no se encontraron fincas con un sistema rústico ni de monocultivo. En algunas fincas existen áreas de montañas (incultas), aunque no se cultiva café en ellas. . La distribución de los sistemas cafetaleros se aprecia en la figura 29.

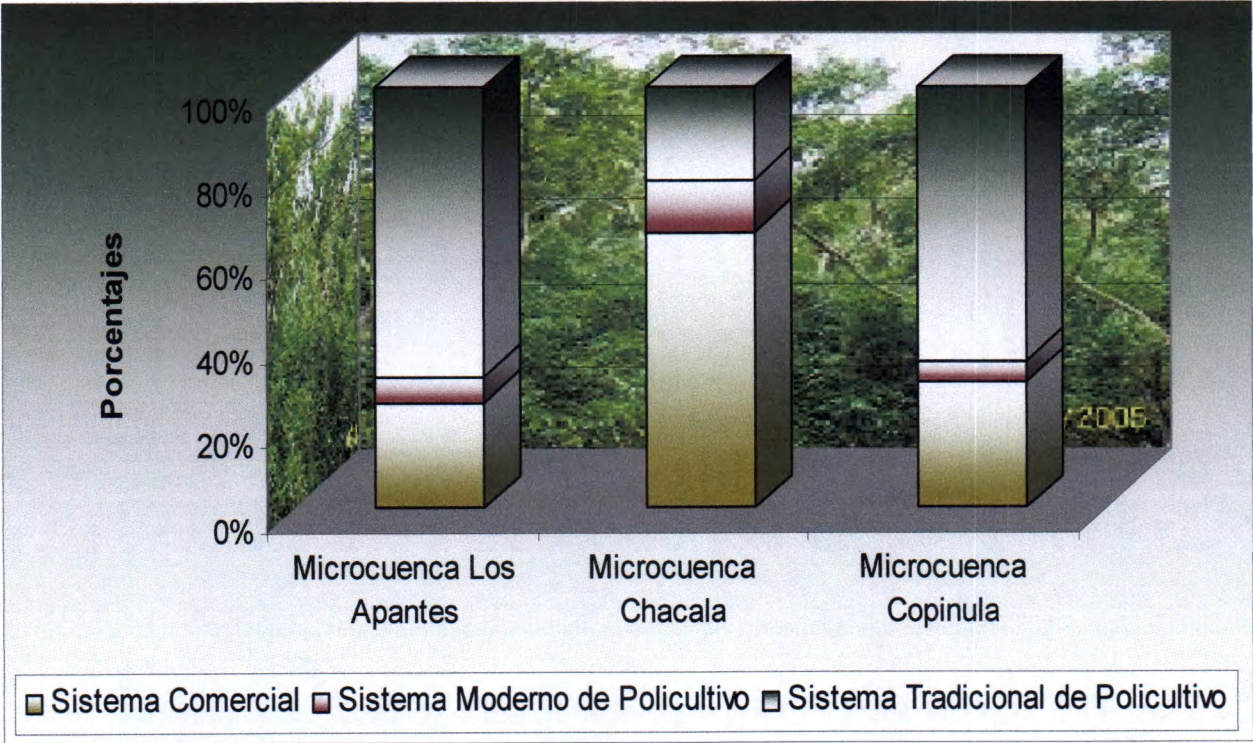


Figura 28. Sistemas de producción cafetalera por microcuencas, Subcuenca Río Copinula

De acuerdo con los datos que PROCAFE, ha estimado en su estudio sobre Café y Biodiversidad (2001) sobre la captura de carbono que realizan los sistemas de producción cafetalera, podemos mencionar que en el área cafetalera de la

subcuenca del Río Copinula y según el área muestreada, se realiza una fijación de carbono de 140075.3 tC (Cuadro 14), dato importante si se deseara incluir a los parque cafetaleros en proyectos de pagos por servicios ambientales, como una manera de conservar la diversidad biológica y que en alguna medida pueda ayudar a los cafetaleros a disminuir el impacto ocasionado por fenómenos como la caída de los precios

Cuadro 14. Fijación de carbono y porcentaje de sistemas de producción cafetalera por microcuencas, Subcuenca Río Copinula

<b>Sistema de producción</b>	<b>Microcuenca Los Apantes</b>	<b>Microcuenca Chacala</b>	<b>Microcuenca Copinula</b>	<b>Total (%)</b>	<b>Total (ha)</b>	<b>*Fijación de carbono (tc)</b>
<b>Sistema Comercial</b>	5.88	30.87	8.82	45.58	1122.1	85885.5
<b>Sistema Moderno de Policultivo</b>	1.47	5.88	1.47	8.84	151.2	15215.3
<b>Sistema Tradicional de Policultivo</b>	16.17	10.29	19.11	45.58	331.3	38974.5
<b>Total</b>	<b>23.52</b>	<b>47.04</b>	<b>29.40</b>	<b>100</b>	<b>1604.6</b>	<b>140075.3</b>

\*Fijación de carbono calculada según datos de PROCAFE 2001

Fuente: Elaboración propia

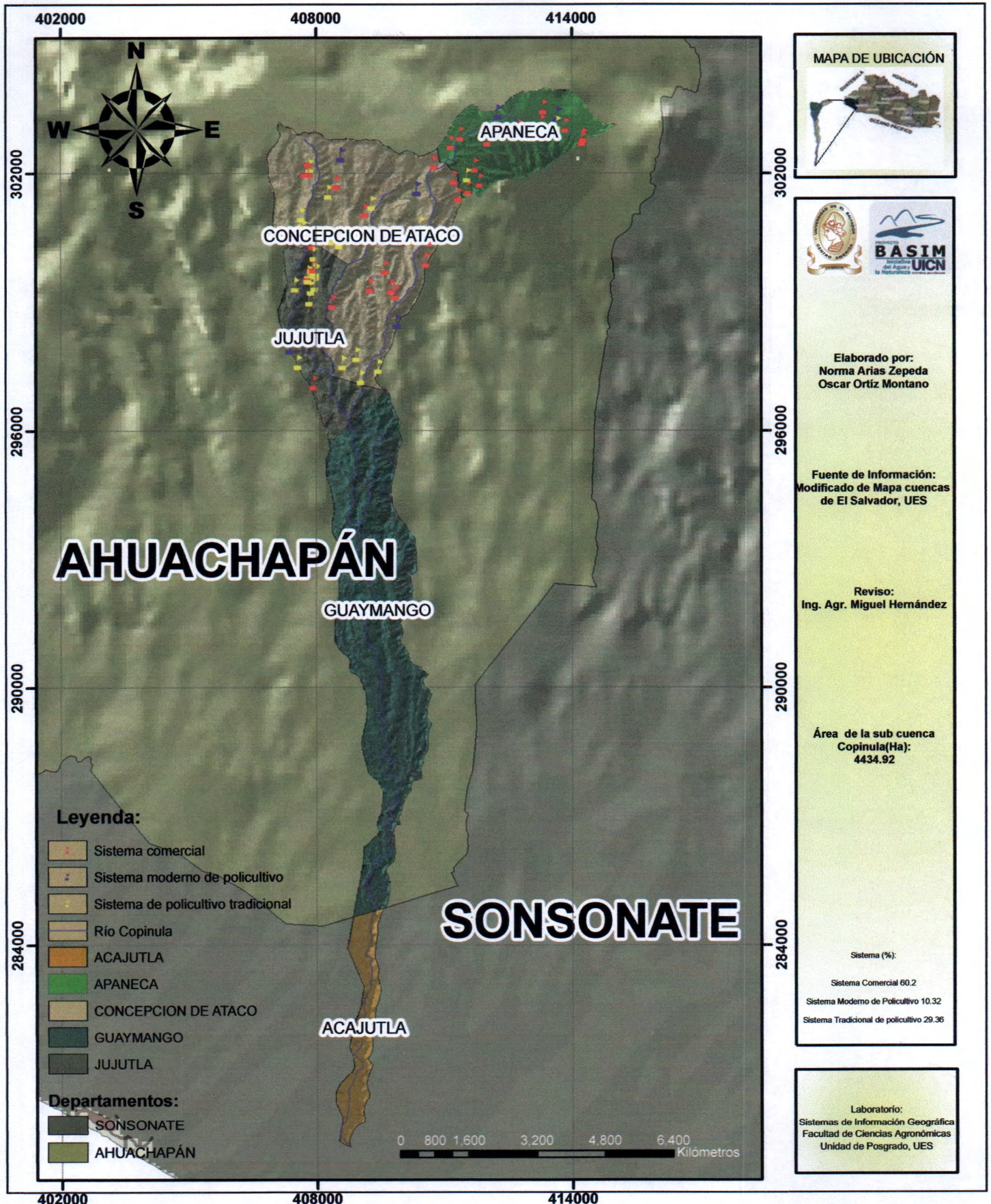


Fig. 29: Ubicación de Sistemas de producción cafetalera, Subcuenca Río Copinula



#### **4.5.1 Microcuenca Los Apantes**

Los diferentes sistemas de producción dentro de esta microcuenca se ubican en los siguientes cantones: Los Tablones, Shucutitan, Joya de los Apantes, Los Amates y Texasín Chirizo (Figura 30)

##### **4.5.1.1 Sistema tradicional de policultivo**

La mayoría de fincas pertenecen al sistema tradicional de policultivo (16.17 %), (Anexo 14) en el cual fueron encontrados 30 especies de árboles de sombra (Anexo 15), siendo la especie más frecuente el Laurel (*Cordia alliodora*), con alturas promedio de 7m y un diámetro promedio de 22cm. Al extrapolarse con toda el área de café se obtuvo un total de 29,743 árboles. Los principales usos son sombra, leña y consumo humano.

Este sistema se ubicó en los cantones Los Amates (5,88 %) y Joya de los Apantes (10.29 %). De acuerdo a la tipificación de productores, el micro y pequeño productor es quien en mayor porcentaje posee este tipo de agro ecosistema.

La mayoría de las fincas de café se ubican en media altura (11.76 %), seguidos de Central Standard-CS (2.94 %) y estricta altura (1.47%), siendo la variedad de café Bourbon la predominante en este tipo de sistema

##### **4.5.1.2 Sistema comercial**

El 5.9 % de fincas poseen un sistema comercial, en el cual los árboles de sombra predominantes son del género Inga, aunque también se encontró con mayor frecuencia el Barillo (*Symphonia globulifera*), y en menor cantidad el Chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*). En total se identificaron 10 especies diferentes y un total de 42,266 árboles, la mayoría son usados para sombra y leña. La altura promedio fue de 5m y un diámetro promedio de 28cm.

Los cantones en los que se ubico este sistema es Joya de los Apantes (4.41 %) y Los Amates (1.47 %). Las empresas grandes, los grandes productores y pequeños productores son los que poseen este tipo de agroecosistema cafetalero. El café de estricta altura, se encuentra en el 2.94 % de las fincas, seguido de media altura y Central Standard-CS con el 1.47 % cada estrato. La variedad Bourbon es la más cultivada.

#### **4.5.1.3 Sistema moderno de policultivo**

Solo el 1.47 % de las fincas posee un sistema moderno de policultivo, en el cual se encontraron solo tres especies, siendo la más frecuente el Cedro rosado o Mundani (*Acrocarpus fraxinifolius*) y la menos frecuente el Aguacate (*Persea americana*), utilizándose para sombra, leña y madera. Las alturas promedios de los árboles fue de 7m y diámetro promedio de 17cm. Se obtuvo un total de 8,904 árboles en el total de fincas clasificadas dentro de este sistema.

Este sistema se encontró únicamente en el cantón Joya de los Apantes, a más de 1200 msnm, solo en empresas grandes, donde la variedad de café Bourbon es la más cosechada y los terrenos presentan una pendiente promedio de 22 %.

#### **4.5.2 Microcuenca Chacala**

##### **4.5.2.1 Sistema tradicional de policultivo**

El sistema tradicional de policultivo representa el 10.29 % en toda la microcuenca, ubicándose en los cantones Texusín Chirizo (5.88%), Quezalapa (2.94%) y Tizapa (1.47%)(Anexo 16). Solo los medianos, micro y pequeños productores han establecido este sistema de producción en sus fincas. Las pendientes oscilan entre 10% y 70 %, con un promedio de 43%. La mayoría de fincas están ubicadas en estricta altura (4.41 %), el café Central Standard-CS y media altura representan el 2.94 % cada uno.



# MICROCUCNENCA LOS APANTES



Fig. 30: Características generales de la microcuenca Los Apantes, Subcuenca Río Copinula, Ahuach

Se identificó un total de 28 especies (Anexo 17). Siendo la de mayor frecuencia el Laurel (*Cordia alliodora*) y la menos frecuente la Anona blanca (*Annona reticulata* L.). En toda el área cafetalera se estimó un total de 30,576 árboles, con alturas promedio de 7 m y diámetros promedio de 24cm. Los beneficios obtenidos son sombra, leña, consumo y madera.

#### **4.5.2.2 Sistema moderno de policultivo**

Este sistema representa el 5.88 %, en el que se identificaron 10 especies de árboles, y un total de 23,422, utilizados para sombra, madera y leña. El Roble (*Licania arborea*) es el más frecuente y Nim (*Azadirachta indica* A) el menos frecuente. La altura promedio fue de 6 m y diámetro de 24 cm. Este sistema se encuentra en los cantones de Tizapa, Texusín Chirizo, Quezalapa y Shucutitán, a alturas de más de 800 msnm, clasificándose como café de estricta y media altura. La variedad Bourbon es la más cultivada.

Este sistema es desarrollado en mayor porcentaje por microproductores (2.94 %), y en menor porcentaje medianos (1.47 %) y grandes productores (1.47 %).

#### **4.5.2.3 Sistema comercial**

En el sistema comercial se identificaron 10 especies distintas de árboles de sombra, con un total de 122,962 para toda el área cafetalera donde. La especie más frecuente es el Aguacate (*Persea americana*), con una altura promedio de 7m y diámetro promedio de 24cm, siendo los beneficios obtenidos sombra y leña.

Este sistema ocupa el 30.87 % dentro de la microcuenca Chacala, y se encontró en los cantones Joya de los Apantes (1.47 %), Taltapanca (2.94 %), Tizapa (2.94 %), Shucutitán (4.41 %), Texusín Chirizo (7.35 %) y Quezalapa (11.76 %).

Las alturas en las cuales se encuentran estas fincas es arriba de 800 msnm, con pendiente promedio de 25.57 %, cosechándose en la mayoría de fincas el café Bourbon. Las características de esta microcuenca se presentan en la figura 31.

# MICROCUCNENA LA CHACALA

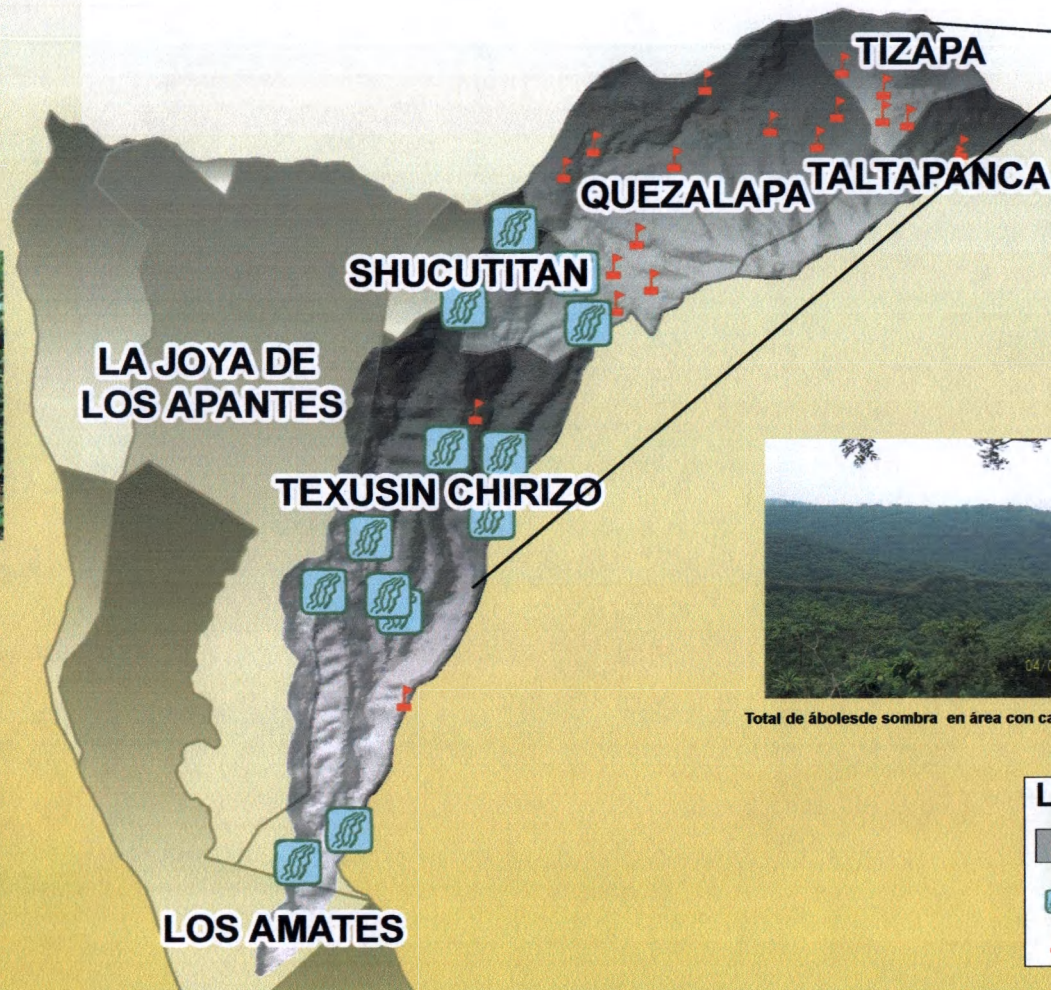
Total de fincas: 32
   
 Sistema más predominante:
   
 Sistemas Comercial (30.87%)
   
 seguido por Tradicional de Policultivo (10.29%)
   
 y S. Moderno de Policultivo (5.88%)



Fincas que presentan nacimientos de agua 13



El café más predominante es:
   
 Estricta altura (30.88%), seguido de
   
 Media altura (13.23%) y
   
 Central Estándar (2.34%)



Total de árboles de sombra en área con café 176960

**Leyenda**




	Mi...
	Finc...
	Finc...

Fig. 31: Características generales de la Microcuenca La Chacala, Subcuenca Río Copinula, Ahuachapán, 20...

### **4.5.3 Microcuenca Copinula**

#### **4.5.3.1 Sistema comercial**

Representa el 8.82%, y se encuentra en los cantones el Arco (2.94 %) y Los Amates (5.88 %), a menos de 1200 msnm clasificándose el café en media altura (5.88 %) y central standard-CS (2.94 %) (Anexo 18). Se identificaron 14 especies distintas de árboles, dentro de las cuales la más frecuente fue el Nacapirol (*Inga sapindoides*) (Anexo 19), utilizado principalmente para sombra y leña. La altura promedio fue de 6m y diámetro de 29cm, con un total de 25,840 árboles en toda el área cafetalera. Los medianos productores son los que en mayor porcentaje (5.88 %) han establecido este sistema de producción, seguido de pequeños productores y empresas grandes con un 1.47 % cada uno.

#### **4.5.3.2 Sistema tradicional de policultivo**

Posee el mayor número de especies de árboles de sombra, identificándose un total de 53 especies, prestando benéficos como consumo, leña, madera, carbón, postes (cercos) y hasta medicinales. La especie más frecuente es el árbol de Naranja (*Citrus sinensis*) y el menos frecuente el Zapote (*Calocarpum mammosum*). La altura promedio de los árboles fue de 7 m y un diámetro promedio de 21cm, estimándose un total 37,618 árboles para toda el área cafetalera. Este sistema representa el 19.11 %, en la microcuenca y se localizan en los cantones El Arco (7.35 %), Joya de Los Apantes (1.47 %), Los Amates (8.82 %) y Zapua (1.47 %). La mayoría de las fincas, se clasifican en media altura (14.70 %), central standard-CS (2.94 %) y estricta altura (1.47 %), cultivándose en mayor cantidad café variedad Bourbon. Los terrenos presentan una pendiente promedio de 50 %.

#### **4.5.3.3 Sistema moderno de policultivo**

Este sistema se ubicó en el cantón Los Amates, encontrándose solo tres especies de árboles utilizados para sombra y leña. En el área de fincas con este sistema de producción se encontró un total de 2,016 árboles, siendo la más frecuente el Chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*), con altura promedio de 6m y un diámetro promedio de 29cm. En este grupo solo se ubicaron fincas abajo de los 800 msnm, con una pendiente promedio de 40 %, la variedad cultivada es Bourbon

Las características que presenta esta microcuenca se presenta en la figura 32.



# MICROCUEENCA COPINULA



Total de fincas: 20  
Sistema más predominante:  
Tradicional de Policultivo (19.11%),  
seguido por Sistemas Comercial (8.82%) y  
S. Moderno de Policultivo (1.47%)



El café más predominante es:  
Media altura (20.58%) seguido de  
Central Estándar (7.35%)  
y Estricta altura (1.47%)



Barreras vivas



Fincas co



Total de árboles de sombra  
en área con café: 75474

## Leyenda:

- Microcuenca Co
- Fincas que preser
- Fincas que no pre

Fig. 32: Características generales de la Microcuenca Copinula, Subcuenca Río Copinula, Ahuachapán

#### 4.6 Sistema hídrico del área cafetalera de la región hidrográfica Barra de Santiago - Imposible y su importancia.

En la zona cafetalera del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible nacen los siguientes ríos: El Naranjo, El Naranjito, Cubis, El Diamante, Negro, El Rosario, Cauta, Copinula, Los Apantes, Chacala, Sunzacuapa, Taxispulco y Tepechapa, (Figura 1), los cuales son muy importantes en las partes bajas de las cuencas, Así por su importancia ecológica al drenar en los manglares de la Barra de Santiago y en la Bocana El Zaito y San Juan, como es el caso de los ríos El Naranjo y El Rosario. (Cuadro 15)

Cuadro 15. Descripción de ríos y drenajes principales que nacen en zona cafetalera de la región hidrográfica C.

<b>CUENCA PRINCIPAL</b>	<b>RIOS/CORRIENTES PRINCIPALES</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>Cuilapa</b>	<b>El Naranjo</b>	Nace en cuencas aledañas al Parque Nacional El Imposible. Desemboca en el manglar Barra de Santiago
	<b>El Rosario</b>	Desemboca en el manglar Barra de Santiago, Bocana El Zaito y San Juan
<b>Cauta</b>	<b>Cauta</b>	Nace en zona de cafetales en Jujutla y desemboca en el manglar Metalío
<b>San Pedro</b>	<b>Copinula</b>	Nace en zona de cafetales de Jujutla, tributario de Sunzacuapa
	<b>Sunzacuapa</b>	Nace en zona de cafetales de Jujutla. Desemboca en la Bocana El Limón

Fuente: Sagastizado, 2004



# SISTEMA HIDRICO DE LA REGIÓN HIDROGRÁFICA BARRA DE SANTIAGO EL IMPOSIBLE

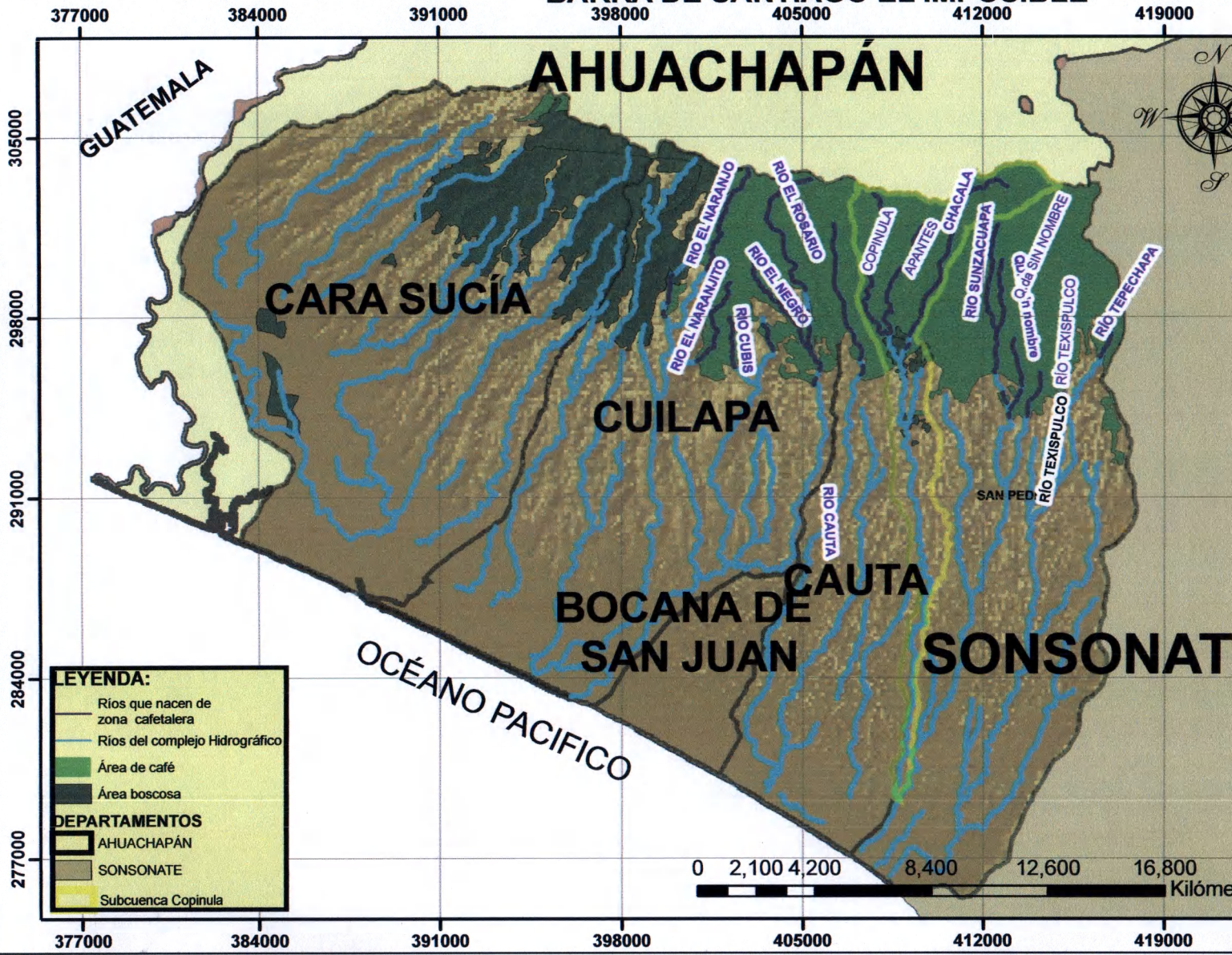


Fig. 33: Sistema hidrico de la región hidrográfica Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán

A través de registros se ha demostrado que dentro del complejo hidrográfico, las precipitaciones son mayores en las partes altas de los municipios como Apaneca, Concepción de Ataco, Jujutla, San Pedro Tuxtla, en comparación a las zonas costeras (Cuadro 16), esto contribuye al movimiento del agua en el ciclo hidrológico, pero representa un grave riesgo con respecto a las aguas superficiales; si los suelos están desprovistos de vegetación, es aquí donde el cultivo de café esta cubriendo un papel muy importante previniendo la erosión. En algunas fincas existen registros de precipitación, y siempre se esta realizando monitoreo, lo cual se realiza para programar las distintas actividades agronómicas, así como la realización de obras de conservación de suelos siendo las más comunes, las barreras vivas de izote (Figura 34).



Figura 34. Pluviómetro en casco de la finca Ranquelina, Apaneca (Izquierda) y barrera de izote en finca cafetalera (Derecha).

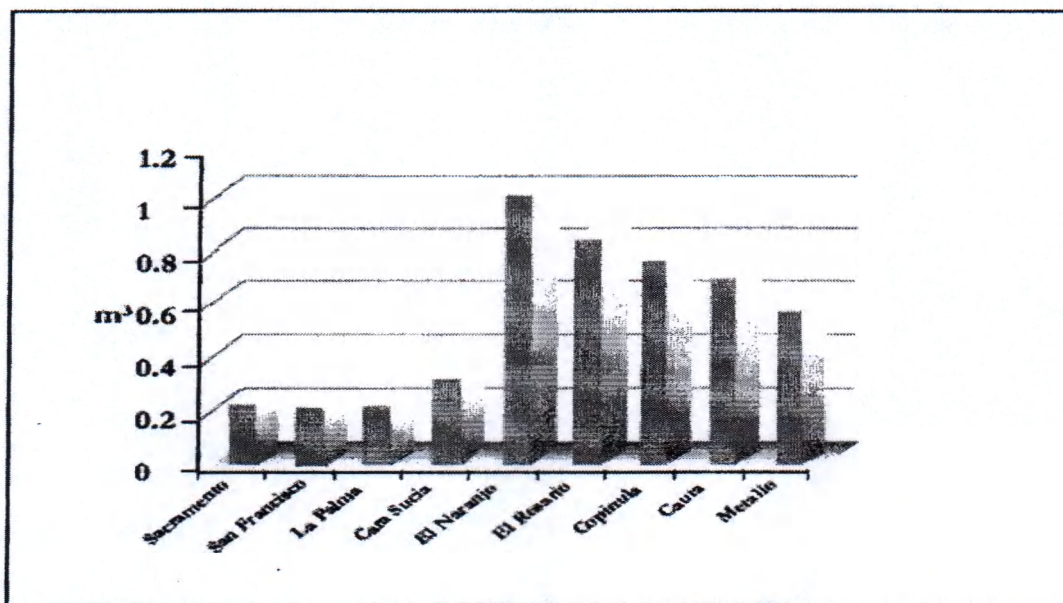
Cuadro 16. Promedios anuales de pp (mm) en siete estaciones en la Región C

Estación de registro de precipitación	Altura (msnm)	Precipitación promedio anual (mm) 1971-2001
Cara Sucia - San Francisco Menéndez	80	1456
Jujutla	520	2322
San Pedro Puxtla	No dato	2420
Ataco	1340	2120
Apaneca	1470	2118
Puerto de Acajutla, Acajutla	15	1732
Atalaya, Acajutla	3.39	1515

Fuente: Hernández citado por Sagastizado ME, 2004

Como se describe en el cuadro 12, dentro del área cafetalera del Complejo Hidrográfico nacen ríos que drenan sus corrientes principales de agua dulce a los manglares, razón por la cual sus caudales merecen especial atención, aunque no son muchos, ni actualizados los registros hidrológicos que se poseen sobre los caudales de los ríos en la región C.

Para los años 1959 y 1976 los mayores caudales reportados en la región hidrográfica C se encontraban (Figura 35): El Naranjo con  $0.9 \text{ m}^3$ , Rosario  $0.75 \text{ m}^3$  y Copinula  $0.7 \text{ m}^3$ , todos ellos provenientes desde la zona cafetalera de los municipios de Jujutla, Concepción de Ataco y Apaneca.



Fuente: registros hidrológicos MAG- DGRN; años de registro entre 1959- 1976

Figura 35. Caudales promedio anuales de los ríos principales de la Región C

Para la infiltración del agua los materiales geológicos contribuyen de gran manera en el complejo hidrográfico, la zona nororiente se considera de gran potencial debido a la constitución de materiales cuaternarios (Hernández, citado por Sagastizado,

2004), esta zona esta cubierta por bosque y plantaciones de café bajo sombra, representado esta cobertura un papel importante al contribuir con la infiltración de la precipitación, en esta zona se encuentran, los siguientes ríos: San Pedro, Cauta, Copinula, Sunzacuapa, El Rosario y El Naranjo, los cuales poseen los mayores caudales reportados en la región C. Es por ello que la cobertura de café, sumado al material geológico permite una mejor infiltración lo cual sumada a la precipitación en la zona, contribuyen a que estas cuencas presenten grandes caudales, de ahí la importancia de preservar estas zonas que contribuyen a la recarga de agua y el porte de otros servicios ambientales como captura de carbono, entre otros.

Los ríos de esta zona contribuyen a suplir necesidades de la población; ya sea para consumo, riego y otras formas de explotación como la acuicultura (crianza de camarones), provocando en la mayoría de los casos un uso irracional del recurso.

Las áreas dedicadas para riego agrícola en la Región C son extensas. Según Escamilla y Erazo (2005), el uso de agua en sistemas de riego en el sur de Ahuachapán durante la temporada 2004-2005, fue de 915.32 ha. Algunos de estos regantes no cuentan con los permisos y conocimientos necesarios para desarrollar dicha tecnología; provocando mayores perdidas de agua. Los cultivos que demandan de riego son pastos para corte y pasturas extensivas, maíz, caña de azúcar y en menor proporción hortalizas.

La mayor extracción de agua, se presenta en los ríos (81.81%), siendo las subcuencas: San Pedro Belén, Copinula, Guayapa y Cara Sucia, de donde se obtienen los mayores caudales (Cuadro 17), y las formas de captación van desde represas, bombas de motor hasta canales de derivación, lo cual afecta fuertemente los cauces en la estación seca, provocando serios problemas aguas abajo especialmente en los estuarios.

Cuadro 17. Consumo de agua en metros cúbicos por subcuenca en la región hidrográfica "C"

<b>SUBCUENCAS</b>	<b>Caudal ( m<sup>3</sup> )</b>
San Pedro Belén	10,305,792.00
Sunzacuapa	103,434.93
Copinula	5,503,255.90
Cauta	26,784.00
Rosario	3,139.56
Naranjo	76,485.81
Guayapa	330,603.43
Izcanal	6,259.68
Cara Sucia	167,040.00
San Francisco	828.36
Santa Rita Río	19,461.92
Santa Rita Pozos	25,204.19
Sacramento	18,707.54
<b>TOTAL</b>	<b>16,586,997.31</b>

Fuente: Escamilla; Erazo, 2005

En la Figura 36 se puede apreciar que de toda el área bajo riego los ríos que se encuentran interconectados entre el bosque cafetalero y el manglar de Metalío cubren el mayor porcentaje (78.69 %) en comparación con los ríos conectados entre el Bosque El Imposible y la Barra de Santiago. En dicha figura se reportan los ríos El Naranjo y El Rosario, pero si se toma en consideración su ubicación (figura 33), estos nacen en la zona cafetalera aunque funcionan de conexión con el manglar de la Barra de Santiago.

## V – CONCLUSIONES

Las áreas con uso de café, calculadas a través de las bases de datos de los mapas digitales, en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible fueron 12,017.27 ha, en el mapa uso de suelo 1996, 13,375.09 ha en el mapa café y biodiversidad, 1997 y 11,267 ha en el mapa uso de suelo Corine Land Cover 2002; según la tendencia que han presentado las diferentes fuentes cabe destacar que para el año de 1997 los precios de café a nivel internacional fueron los más altos reportados durante los últimos quince años; es por ello que en este año se estima un leve aumento en las áreas cafetaleras de la zona.

Los municipios de Apaneca, Concepción de Ataco y Jujutla poseen las mayores áreas de café dentro de la subcuenca del Río Copinula; con respecto al municipio de Guaymango se pudo comprobar por medio de la verificación de campo que en realidad en muchos lugares que presentan áreas con café según el mapa de uso de suelo de IGN 2002 en la actualidad ya no existen; debido a que este ya no le es rentable a los dueños de las fincas.

De acuerdo con los productores, el problema que más ha afectado el sector cafetalero en la subcuenca del Río Copinula; ha sido la crisis del precio del café, siendo los propietarios de pequeñas áreas (micro y pequeños productores (Menores de 10 mz)) los más afectados, lo cual se refleja en la falta de manejo de algunas fincas visitadas

La alternativa más viable para los caficultores es la diversificación con árboles frutales, percibiéndose el obstáculo de la falta de capital para invertir.

Los agroecosistemas cafetaleros predominantes dentro de la subcuenca del Río Copinula son Sistema de Policultivo Tradicional (45.58 %) y Sistema Comercial (45.58 %), en menor cantidad el Sistema de Policultivo Moderno (8.84 %); siendo Sistemas de Policultivo Tradicional el que poseen la mayor variedad de especies en comparación con los otros tipos de agroecosistemas.

En el área cafetalera de la subcuenca del Río Copinula se encontró un total de 81 especies de árboles utilizados para sombra y un total de 333,347 árboles.

## VI – RECOMENDACIONES

Realizar más estudios para actualizar el uso de suelo en la zona, ya que por los fenómenos naturales y sociales podría haber alguna variación, dicha información resultante será útil en la formulación, elaboración y desarrollo de proyectos.

Para un mejor abordaje de la realidad del complejo y subcuenca del Río Copinula, es necesario incluir los municipios que se encuentran en la parte alta (Apaneca, Concepción de Ataco y Jujutla), en los cuales el cultivo de café es de suma importancia para la recarga de agua en la parte baja

Ejecución de planes de reforestación incluyendo especies frutales, las cuales son fácilmente adaptadas por los productores de la zona, especialmente por micro y pequeños productores. Siendo reflejado en el Sistema de Policultivo Tradicional.

Para la obtención de datos más específicos de las características biofísicas del área cafetalera del Complejo Hidrográfico; se hace necesario realizar estudios similares en las otras cuencas que componen el Complejo.





## VII – BIBLIOGRAFÍA

Alvarado DJ, Evangelista RE, Mejia KL. 2004. Identificación de territorios de café (coffea arabica) de calidad en El Salvador. Tesis Ing. Agr. San Salvador, SV. UES. 17 p.

Arias, S. 1988. Los subsistemas de agro exportación de El Salvador. El café, el algodón, el azúcar. UCA editores, San Salvador, SV. 413 p

Basagoitia, CR. 1989. Uso y manejo de sombra en cafetales. In: técnicas modernas para el cultivo del café en El Salvador. Instituto Salvadoreño de investigaciones del café en El Salvador. Nueva San Salvador, SV. 87-97 p

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza). 2005. Calidad. Ecología y diversificación. Servicios ambientales en cafetales multiestratos de América Latina. (en línea). Consultado 10 de sep. 2005. Disponible en [http://catie.ac.cr/...CafeCalidad- EcologiayDiversificacion/servicios-esp.pdf](http://catie.ac.cr/...CafeCalidad-EcologiayDiversificacion/servicios-esp.pdf)

CSC (Consejo salvadoreño del café). 2004. El cultivo de café en El Salvador.

González, Jorge. 2005. Cafetales con sombra mezclada, hábitat para fauna silvestre (en línea). Consultado 10abr. 2005. Disponible en <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/103/gonzalez.htm>

CSC (Consejo salvadoreño del café). 2005. Café de El Salvador. (en línea).

Consultado 7 de jul. 2005. Disponible en:

<http://www.salvarancoffees.com/cafe7sp/fmain.htm>

CSC (Consejo salvadoreño del café). 2005. Cultivo de café en El Salvador. (en línea). Consultado 8 de jul. 2005. Disponible en <http://www.consejocafe.org.sv>

Cuellar N; Tomaselli I. 2004. Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina Documento de trabajo. Informe Nacional El Salvador. Corporación Nacional Forestal (CONAF); Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, IT. 2 – 3 p.

Escalante MY.2000. Diseño y manejo de cafetales del occidente de El Salvador. Tesis Magíster scientiae. Turrialba, CR, CATIE. 70 p.

Escamilla MA; Erazo RA. 2005. Uso de agua en sistemas de riego en el sur de Ahuachapán. Ahuachapán. SV. 9 p.

FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación). 2005. Diversidad biológica en la agricultura y la alimentación. (en línea). Consultado 8 de sep. 2005. Disponible en [http://www.fao.org/biodiversity/agroeco\\_es.asp](http://www.fao.org/biodiversity/agroeco_es.asp)

Hernández M., M .A. 2003. Sistemas de Información Geográfica (Datos Geográficos e Información Geográfica). San Salvador, SV, Universidad de El Salvador  
IGN (Instituto Geográfico Nacional). 1983. Hoja planialtimétrica 2256 IV NE Acajutla. 1 ed. Instituto Geográfico Nacional “Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán”. SV. Esc. 1:25000. Color

IGN (Instituto Geográfico Nacional). 1983. Hoja planialtimétrica 2257 IV SE Apaneca. 1 ed. Instituto Geográfico Nacional "Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán". SV. Esc. 1:25000. Color

IGN (Instituto Geográfico Nacional). 1983. Hoja planialtimétrica 2257 III NE Jujutla. 1 ed. Instituto Geográfico Nacional "Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán". SV. Esc. 1:25000. Color

IGN (Instituto Geográfico Nacional). 1983. Hoja planialtimétrica 2257 III SE Santo Domingo de Guzmán. 1 ed. Instituto Geográfico Nacional "Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán". SV. Esc. 1:25000. Color

Lone H; Gomez VL. 2001. Proyecto información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países en América latina. Recursos forestales y cambio en el uso de la tierra. (en línea). Consultado 8 de ago. 2005. Disponible en:

[http // www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/RFyCUT-pdf/RF EIS.PDF](http://www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/RFyCUT-pdf/RF_EIS.PDF)

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales); CNR (Centro Nacional de registros). Corine Land Cover (en línea). Consultado 6 ene. 2005. Disponible en <http://www.marn.gob.sv/varios/corineLC>

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2005. Mapa digital uso actual de la tierra, 1996 (en línea). Consultado 30 ago. 2005. Disponible en: <http://www.marn.gob.sv/>

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales).2005. Cuencas Hidrográficas de El salvador (en línea). Consultado 21 jul. Disponible en: [http://www.marn.gob.sv/gis/sig/map\\_hi.htm](http://www.marn.gob.sv/gis/sig/map_hi.htm)

Méndez VE; Bacon C. 2005. Investigación para fortalecer medios de vida y conservación de biodiversidad arbórea en cooperativas cafetaleras de El Salvador y Nicaragua. LEINSA. Revista de agroecología 20(4): en prensa.

Méndez VE; Herrador D. 2004. Alternativas para reducir la presión del cambio del uso de suelo en zonas de café con sombra en el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – El Imposible. Ahuachapán. SV. P 27

Monografías. 2005. Sistemas de información geográfica (en línea). Consultado 8 may. 2005. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/gis/gis.shtml>

Monro, A; Monterrosa J; Ventura N; Godfrey D; Alexander D; Peña M.2001. Helechos de los cafetales de El Salvador. San Salvador, SV. Tecnoimpresos SA de CV. p 7

Ortega M; Price K. 2001. Evaluación de imágenes multi-temporales Landsat para la caracterización de la biodiversidad vegetal en El Salvador: Un estudio preliminar. SV. 26 p

PRISMA. (Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio ambiente).2005. Plan maestro de aprovechamiento y desarrollo de los recursos hídricos. Documento básico N. 10. Recursos y demandas potenciales en la región C (en línea).1981.Consultado. 2005. Disponible en :  
<http://www.prisma.org.sv/pubs/plamdarh10c>

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café). 2001. Caracterización de los agroecosistemas cafetaleros y medición de capacidad de captura de carbono del área de influencia del Proyecto Café y Biodiversidad en la región occidental de El Salvador. Nueva San Salvador, SV. 35 p

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café). 2001. Guía para la producción de café bajo sombra amigable con la biodiversidad. Proyecto Café y Biodiversidad. Nueva San Salvador, SV. Litográficos de Centro América. P 18 - 19

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café) 2001. Boletín estadístico de la caficultura salvadoreña año 2001. Nueva San Salvador, SV. 20 p.

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café). 2003. Manual del caficultor. Nueva San Salvador, SV. Litográficos de Centro América. P 14-15-16

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para investigaciones del café). 2004. El Salvador Tierra de café. 2 ed. Santa Tecla, SV. 15 p.

Pujol R; Zamora L; Sanarrusia ML; Bonilla F. 2005. Estudio de impacto ambiental del cultivo y procesamiento de café. (en línea). Consultado 16 de ago. 2005. Disponible en: <http://www.mideplan.go.cr/sinades/PUBLICACIONES/cambio>

RAINFOREST ALLIANCE. 2005. Perfiles en Desarrollo Sostenible: Los caficultores de El Salvador están cosechando beneficios ambientales (en línea). Consultado 6 ene. 2005. Disponible en [www.rainforest-alliance.org](http://www.rainforest-alliance.org)

Salvanatura (Fundación Ecológica de El Salvador). 1993. Biodiversidad y ecología de la Barra de Santiago/El Imposible. San Salvador, SV. 83 p.

SALVANATURA (Fundación Salvadoreña para la Naturaleza). 2004. Las aves de nuestros parques nacionales. San Salvador, SV

UICN (Unión Mundial para la Naturaleza). 2004. El estado de los recursos hídricos en la región hidrográfica Cara Sucia San Pedro Belén en la zona sur de Ahuachapán, El Salvador. SV. 67 p.

Wikipedia. 2005. Sistema de información geográfica. (en línea). Consultado 4 de jul. 2005. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/SIG>

**ANEXOS**

## Anexo 1. Listado de fincas visitadas en la Subcuenca del Río Copinula, Ahuachapán

N. de Fincas	Estrato	asnm	Sistema de sombra	Microcuenca	Departamento	Municipio	Cantón	Area de café (Mz)	Pendiente	
1	Empresa grande	Media Altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	165	33	19
2	Grande	Media altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Joya de los apantes	74	37	19
3	Grande	Estricta altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los apantes	70	35	19
4	Mediano Productor	Media altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	43	45	19
5	Empresa grande	Media altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	107	43	19
6	Mediano Productor	Media altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los apantes	28	40	19
7	Empresa grande	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Shucutitán	171	10	19
8	Grande	Estricta altura	Sistema moderno de policultivo	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Shucutitán	72	25	19
9	Microproductor	Estricta altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Ataco	Joya de los apantes	1.25	70	19
10	Empresa grande	Estricta altura	Sistema moderno de policultivo	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	106	22	19
11	Grande	Estricta altura	Sistema comercial	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	93	40	19
12	Microproductor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	2	30	19
13	Microproductor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	1	35	19
14	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	4	68	19
15	Microproductor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	3	40	19
16	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	4	60	19
17	Mediano Productor	Media Altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	35	40	19
18	Grande	Media Altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	100	70	19
19	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	35	37	19
20	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Shucutitán	40	15	19
21	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Shucutitán	42	27	19
22	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	40	20	19
23	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	20	35	19
24	Pequeño productor	Estricta altura	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	8.5	10	19
25	pequeño productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	8	13	19
26	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema moderno de policultivo	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	20	10	19
27	Pequeño productor	Central standard	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	5	40	19
28	Mediano Productor	Central standard	Sistema comercial	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	35	32	19
29	Mediano Productor	Central standard	Sistema moderno de policultivo	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	12	40	19
30	Empresa grande	Central standard	Sistema comercial	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	103	45	19
31	Empresa grande	Central standard	Sistema comercial	Apantes	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	189	27	19
32	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Copinula	3.5	65	19
33	Pequeño productor	Media Altura	Sistema comercial	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	5	45	19
34	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	5	42	19
35	Mediano Productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Zapua	20	52	19
36	Mediano Productor	Media Altura	Sistema comercial	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	42	40	19
37	Microproductor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	3	82	19
38	Pequeño productor	Media Altura	Sistema comercial	Apantes	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	5	70	19
39	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	5	65	19
40	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Apantes	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	5	48	19



# de Finca	Estrato	asnm	Sistema de sombra	Microcuenca	Departamento	Municipio	Cantón	Área de café	Pendiente	Coordenadas	Propietario
41	Grande	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	100	22	191214 1530130	Francisco Cortez
42	Empresa grande	Estricta altura	Sistema comercial	Apates	Ahuachapan	Ataco	Joya de los apantes	103	40	192923 1530651	Mario Acosta
43	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	5	60	191488 1530258	Carmen de Gallegos
44	Mediano Productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	12	43	191440 1530552	Carlos Alberto Cuellar
45	Microproductor	Media Altura	Sistema moderno de policultivo	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	3	40	193666 1528048	Jose Antonio Salavarría
46	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	6	70	194248 1530320	Ena Gladys de Solis
47	Mediano Productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	11	70	194013 1530024	Alex Alfonso Salaverría
48	Mediano Productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	20	12	191608 1528597	Rutilio Lopez
49	Microproductor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Jujutla	Los Amates	3	80	191721 1529640	Jhonatan
50	Pequeño productor	Media Altura	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	4	35	191385 1530170	Carlos Ernesto Torres
51	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Taltapanca	16	12	198053 1532293	Gloria de borja
52	Pequeño productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Taltapanca	7.5	21	198085 1532370	Maria Irma Borja
53	Microproductor	Estricta altura	Sistema moderno de policultivo	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Tizapa	3	7	197476 1532857	Gloria de borja
54	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Tizapa	24	22	197664 1532610	Ruth Calderon de Moises
55	Microproductor	Estricta altura	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Tizapa	3	10	197468 1532647	Ethel de Tobar
56	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	48	20	196949 1532450	Asoc. Alvaro Magaña
57	Pequeño productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	6	10	197109 1532684	Sucesion Baldivieso
58	Pequeño productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Tizapa	10	7	197150 1533034	Francisco Borja
59	Mediano Productor	Central standard	Sistema policultivo tradicional	Apates	Ahuachapan	Ataco	Joya de los apantes	17	40	192373 1527106	Gilberto Rivas
60	Microproductor	Central standard	Sistema policultivo tradicional	Apates	Ahuachapan	Ataco	Joya de los Apantes	2.5	45	192698 1527290	Julio Dorat
61	Mediano Productor	Central standard	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	45	50	192805 1526755	Loidy Lauverge
62	Mediano Productor	Central standard	Sistema policultivo tradicional	Chacala	Ahuachapan	Ataco	Texusin Chirizo	25	70	193212 1527009	Jose Aguilar Valle
63	Pequeño productor	Central standard	Sistema policultivo tradicional	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	3.5	45	191653 1531893	Carlos Antonio Battrés
64	Mediano Productor	Media Altura	Sistema comercial	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	30	70	191531 1531614	Francisco Jose Espinoza
65	Mediano Productor	Media Altura	Sistema comercial	Copinula	Ahuachapan	Ataco	El Arco	30	37	191626 1531594	Mercedes Cardoza
66	Microproductor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	2.5	20	196588 1532578	Oman Alvaranga
67	Mediano Productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	14	10	194960 1532226	Hector Antonio Calderon
68	Pequeño productor	Estricta altura	Sistema comercial	Chacala	Ahuachapan	Apaneca	Quezalapa	8	10	195191 1532432	Gloria de borja

Anexo 2.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**  
**INVESTIGACIÓN: "ANÁLISIS DE LA DINAMICA DEL ÁREA CAFETALERA EN EL**  
**COMPLEJO HIDROGRÁFICO BARRA DE SANTIAGO - EL IMPOSIBLE,**  
**AHUACHAPÁN".**

**Objetivo:** Obtener información general de fincas cafetaleras ubicadas en la Subcuenca del Río Copinula

A. ASPECTOS GENERALES

N. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Nombre del propietario: \_\_\_\_\_

A1. Nombre del entrevistador:

1.2 Norma Arias

1.2) Oscar Ortiz

A2. Nombre de la Finca: \_\_\_\_\_

A3 Municipio:

1.1 ) Apaneca

1.3) Jujutla

1.2 ) Concepción de Ataco

1.4) Guaymango

A4. Cantón:

1.1 ) El Arco

1.8) Los Tablones

1.2 ) Quezalapa

1.9) Los Amates

1.3 ) La Joya de los Apantes

1.10) Los Puentecitos

1.4 ) Rosario abajo

1.11) Shucutitan

1.5 ) Los Platanares

1.12) Taltapanca

1.6 ) Texusin Chirizo

1.13) Tizapa

1.7 ) Zapua

1.14) Otro \_\_\_\_\_

A5. Área total de la propiedad:

- |                     |                          |                      |                          |
|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| 1.1) Menos de 10 Mz | <input type="checkbox"/> | 1.4) 60 – 120 Mz     | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) 10 – 20 Mz     | <input type="checkbox"/> | 1.5) Mayor de 120 Mz | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) 20 - 60 Mz     | <input type="checkbox"/> |                      |                          |

A 6. Área del terreno cultivado con café:

- |                    |                          |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1.1) Menos de 3 Mz | <input type="checkbox"/> | 1.4) 50 – 100 Mz   | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) 3 – 10 Mz     | <input type="checkbox"/> | 1.5) Más de 100 Mz | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) 10 – 50 Mz    | <input type="checkbox"/> |                    |                          |

A7. Tiempo de tenencia de la finca:

- |                   |                          |                     |                          |
|-------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| 1.1) 10 años      | <input type="checkbox"/> | 1.4) 21 – 25 años   | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) 11 – 15 años | <input type="checkbox"/> | 1.5) Más de 25 años | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) 16 – 20 años | <input type="checkbox"/> | 1.6) Otro           | <input type="checkbox"/> |

A8. Las áreas de café en la finca han:

- 1.1) Aumentado  1.2) Disminuido  1.3) No han cambiado

A9. Los problemas más preocupantes dentro de la finca:

- |   |                          |  |                          |
|---|--------------------------|--|--------------------------|
| 1.1) Ninguno                              | <input type="checkbox"/> | 1.5) Falta de mano de obra para la cosecha | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Plagas y enfermedades                | <input type="checkbox"/> | 1.6) Falta de capital para invertir        | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) Delincuencia                         | <input type="checkbox"/> | 1.7) Otros _____                           |                          |
| 1.4) Falta de mano de obra para el manejo | <input type="checkbox"/> |  |                          |

A10. Cual cree usted que es la principal preocupación para los caficultores:

- |                        |                          |                           |                          |
|------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1.1) Precios del café  | <input type="checkbox"/> | 1.3) Asistencia técnica   | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Falta de créditos | <input type="checkbox"/> | 1.4) Todas las anteriores | <input type="checkbox"/> |
|                        |                          | 1.5) Otro: _____          |                          |

A11. Posee otra fuente de ingreso a parte del café:

- |         |                          |         |                          |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|
| 1.1) Si | <input type="checkbox"/> | 1.2) No | <input type="checkbox"/> |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|

A12. Entre las fuentes de ingresos que poseen:

- 1.1) Frutales  1.4) Oficios varios   
1.2) Madera  1.5) Otros: \_\_\_\_\_  
1.3) Crianza de animales

A13. Estaría dispuesto a implementar otras alternativas ante la crisis del café:

- 1.1) Si  1.2) No  1.3) No sabe

A14. Que alternativa estaría dispuesto a implementar:

- 1.1) Diversificación con árboles frutales  1.4) Café orgánico   
1.2) Diversificación con árboles maderables  1.5) Café especiales   
1.3) Fincas eco turísticas  1.6) Otro: \_\_\_\_\_

A15. Cual cree que sería el obstáculo para implementar dichas alternativas:

- 1.1) Falta de organización por parte del propietario  1.4) Temor al mercado   
1.2) Poco conocimiento de alternativas  1.5) Delincuencia   
1.3) Falta de capital  1.6) Otro: \_\_\_\_\_

## B. ASPECTOS ECOLÓGICOS

B1. Existen nacimientos de agua dentro de la finca:

- 1.1) Si  1.2) No

B2. Existen nacimientos de rios dentro de la finca:

- 1.1) Si  1.2) No

B3. Cuales de los siguientes ríos pasan cerca de la finca:

- 1.1) Apante  1.4) Chuta   
1.2) Copinula  1.5) Arco   
1.3) Chacala  1.6) Otro: \_\_\_\_\_

B4. Los árboles de sombra han disminuido en el cafetal:

- 1.1) Si  1.2) No

**B5. Por que han disminuido:**

- 1.1) Fueron talados para producir leña   
1.2) Fueron talados para sembrar otros cultivos   
1.3) Construir casas   
1.4) Dar mayor luz al cultivo de café   
1.5) Otro \_\_\_\_\_

**B6. Ha dejado de observar algunos animales dentro del cafetal:**

- 1.1) Si   
1.2) No

**B7. Cual cree que sea la razón:**

- 1.1) Menos árboles  1.4) Uso de agroquímicos   
1.2) Cacería  1.5) Otro: \_\_\_\_\_  
1.3) Presencia humana en la zona

**B8. Cual cree que es la importancia de los cafetales para el medio ambiente:**

- 1.1) Infiltración de agua  1.4) Todas las anteriores   
1.2) Preservación de animales  1.5) Otro: \_\_\_\_\_  
1.3) Purificación del aire

**C. MANEJO AGRONOMICO**

**C1. Se encuentran realizando manejo agronómico del cafetal actualmente:**

- a. Si  (Si su respuesta es si pase a la pregunta C3)  
b. No

**C2. Hace cuanto tiempo fue que dejo de darle manejo:**

- 1.1) Hace un año  1.4) Hace cuatro años   
1.2) Hace dos años  1.5) Hace cinco años

- 1.3) Hace tres años  1.6) Mas de cinco años

C3. Reciben asistencia técnica por alguna institución:

- 1.1) Si   
1.2) No  (si su respuesta es no, pasar a la pregunta C5 )

C4. Que institución les brinda asistencia técnica:

- 1.1) PROCAFE  1.3) Beneficiador   
1.2) Particular  1.4) Otro: \_\_\_\_\_

C5. Realizan poda a los cafetos:

- 1.1) Si  1.2) No

C6. Que tipo de poda realizan:

- 1.1) Apreciativa  1.3) Sistema de múltiples verticales   
1.2) Sistema de parras  1.4) Otro: \_\_\_\_\_

C7. Realizan fertilizaciones en la finca

- 1.1) Si  1.2) No   
(si su respuesta es no, pasar a la pregunta C9 )

C8. Tipo de fertilizante que usan:

- 1.1) Química  1.2) Orgánica  1.3) Combinada

C9. Cuantas fertilizaciones realiza al año:

- 1.1) Una vez al año  1.3) Tres veces al año   
1.2) Dos veces al Año  1.4) Otros: \_\_\_\_\_

C10. Tienen problemas con plagas:

- 1.1) Si  1.2) No

C11. Cuales de las siguientes enfermedad presenta el cafetal :

- 1.1) Roya  1.4) Mal rosado del cafeto   
1.2) Antracnosis  1.5) Podredumbre negra de la raíz

1.3) Ojo de gallo  1.6) Otro: \_\_\_\_\_

C12. Cuales de las siguientes plagas presenta el cafetal:

- |                               |                          |                         |                          |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1.1) Nematodos                | <input type="checkbox"/> | 1.5) Minador de la hoja | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Broca del fruto del café | <input type="checkbox"/> | 1.6) Araña roja         | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) Gallina ciega            | <input type="checkbox"/> | 1.7) Otro: _____        |                          |
| 1.4) Piojo blanco de la raíz  | <input type="checkbox"/> |                         |                          |

C13. Realizan obras de conservación de suelo:

1.1) Si  1.2) No  (Si la respuesta es no pasar a la pregunta C14 )

C14. Cuales:

- |                            |                          |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1.1) Barreras vivas        | <input type="checkbox"/> | 1.4) Terrazas continuas    | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Terrazas individuales | <input type="checkbox"/> | 1.5) Cortinas rompevientos | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) Acequias de ladera    | <input type="checkbox"/> | 1.6) Otro: _____           |                          |

C15. Realizan cajueleado:

- 1.1) Si
- 1.2) No

C16. Cuales cree que son los beneficios del cajueleado:

- |                            |                          |                           |                          |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1.1) Previenen la erosión  | <input type="checkbox"/> | 1.4) Todas las anteriores | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Infiltración del agua | <input type="checkbox"/> | 1.5) Otro: _____          |                          |
| 1.3) Fuente de abono       | <input type="checkbox"/> |                           |                          |

## D. ASPECTOS SOCIALES

D1. Número de familias que viven en la finca:

- |                     |                          |                         |                          |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1.1) 1 a 3 familias | <input type="checkbox"/> | 1.4) 10 a 12 familias   | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) 4 a 6 Familias | <input type="checkbox"/> | 1.5) 12 a 15 Familias   | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) 7 a 9 familias | <input type="checkbox"/> | 1.6) Mas de 15 familias | <input type="checkbox"/> |

D2. Promedio de personas por familia:

- |                     |                          |                         |                          |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1.1) 1 a 3 personas | <input type="checkbox"/> | 1.4) 10 a 12 personas   | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) 4 a 6 personas | <input type="checkbox"/> | 1.5) 13 a 15 personas   | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) 7 a 9 personas | <input type="checkbox"/> | 1.6) Mas de 15 personas | <input type="checkbox"/> |

D3. Tipo de vivienda:

- |                   |                          |                  |                          |
|-------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| 1.1) Ladrillo     | <input type="checkbox"/> | 1.3) Bajareque   | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Prefabricada | <input type="checkbox"/> | 1.4) Otro: _____ |                          |

D4. El agua que utilizan de donde la obtienen:

- |                 |                          |                  |                          |
|-----------------|--------------------------|------------------|--------------------------|
| 1.1) Río        | <input type="checkbox"/> | 1.5) Compra      | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Pozo       | <input type="checkbox"/> | 1.6) Captación   | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) Nacimiento | <input type="checkbox"/> | 1.7) Otro: _____ |                          |
| 1.4) Chorro     | <input type="checkbox"/> |                  |                          |

D5. Poseen luz eléctrica:

- |         |                          |         |                          |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|
| 1.1) Si | <input type="checkbox"/> | 1.2) No | <input type="checkbox"/> |
|---------|--------------------------|---------|--------------------------|

D6. Número de jornales que ofrece la finca por quincena

- |                       |                          |                          |                          |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.1) 1 a 3 Jornales   | <input type="checkbox"/> | 1.6) 16 a 20 Jornales    | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) 4 a 6 Jornales   | <input type="checkbox"/> | 1.7) 21 a 30 Jornales    | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) 7 a 9 Jornales   | <input type="checkbox"/> | 1.8) 30 a 40 Jornales    | <input type="checkbox"/> |
| 1.4) 10 a 12 Jornales | <input type="checkbox"/> | 1.9) 40 a 50 jornales    | <input type="checkbox"/> |
| 1.5) 13 a 15 Jornales | <input type="checkbox"/> | 1.10) Mas de 50 jornales | <input type="checkbox"/> |

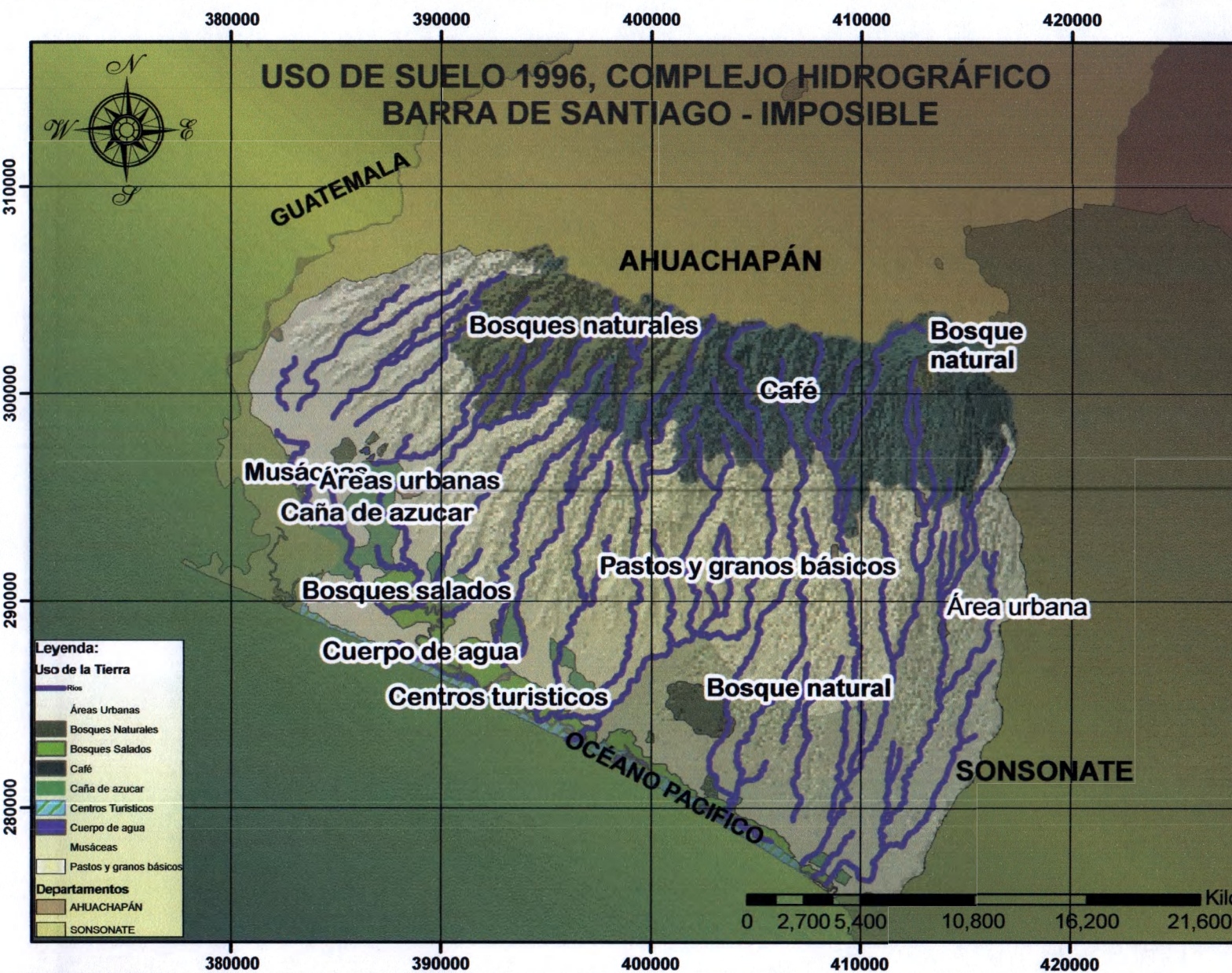
D7. Cuales son las labores de manejo que se encuentran realizando en este momento en la finca:

- |                              |                          |                            |                          |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1.1) Poda                    | <input type="checkbox"/> | 1.4) Plomeo de cortina     | <input type="checkbox"/> |
| 1.2) Fertilización inyectada | <input type="checkbox"/> | 1.5) Preparación de vivero | <input type="checkbox"/> |
| 1.3) Fertilización foliar    | <input type="checkbox"/> | 1.6) Otro) _____           |                          |

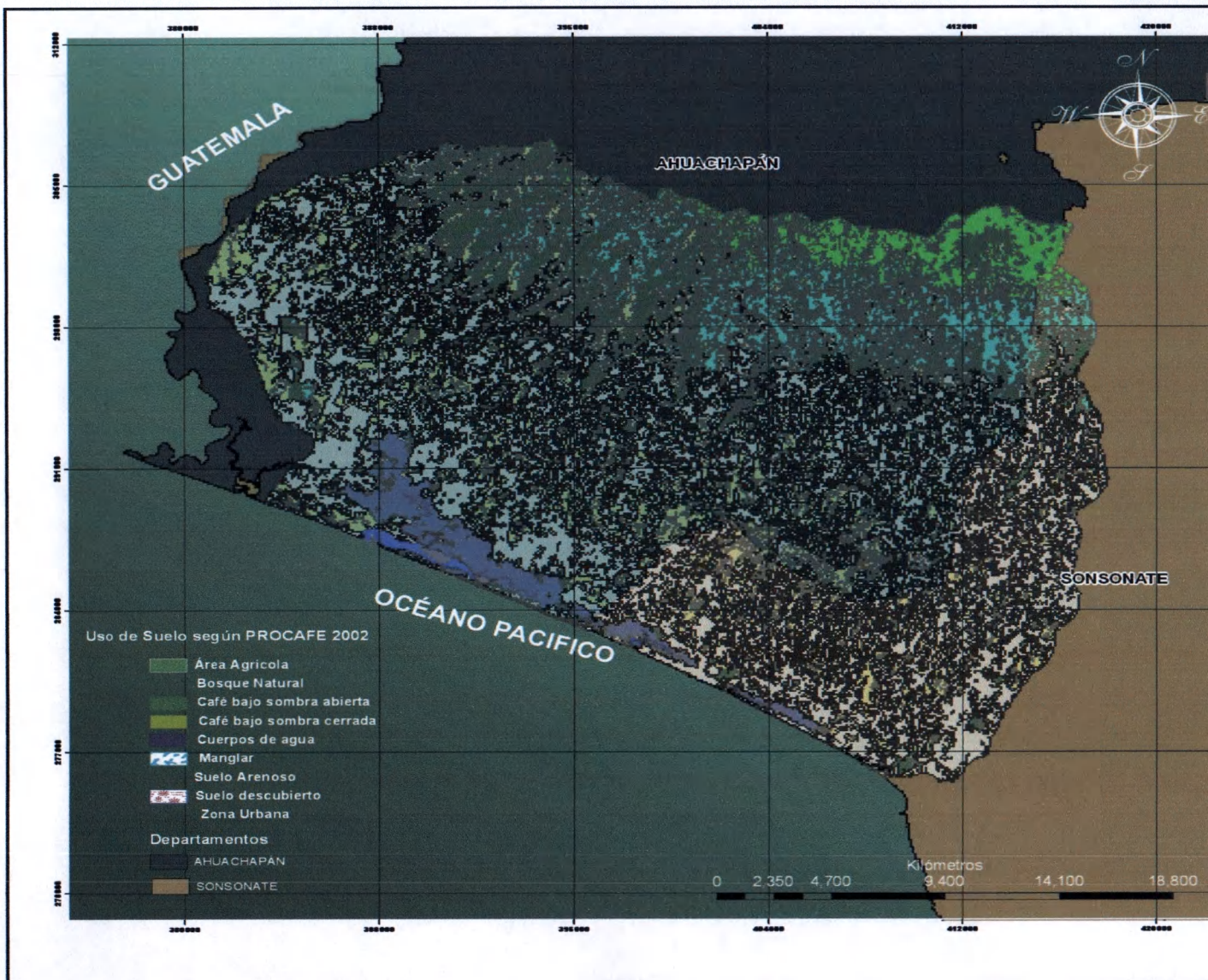




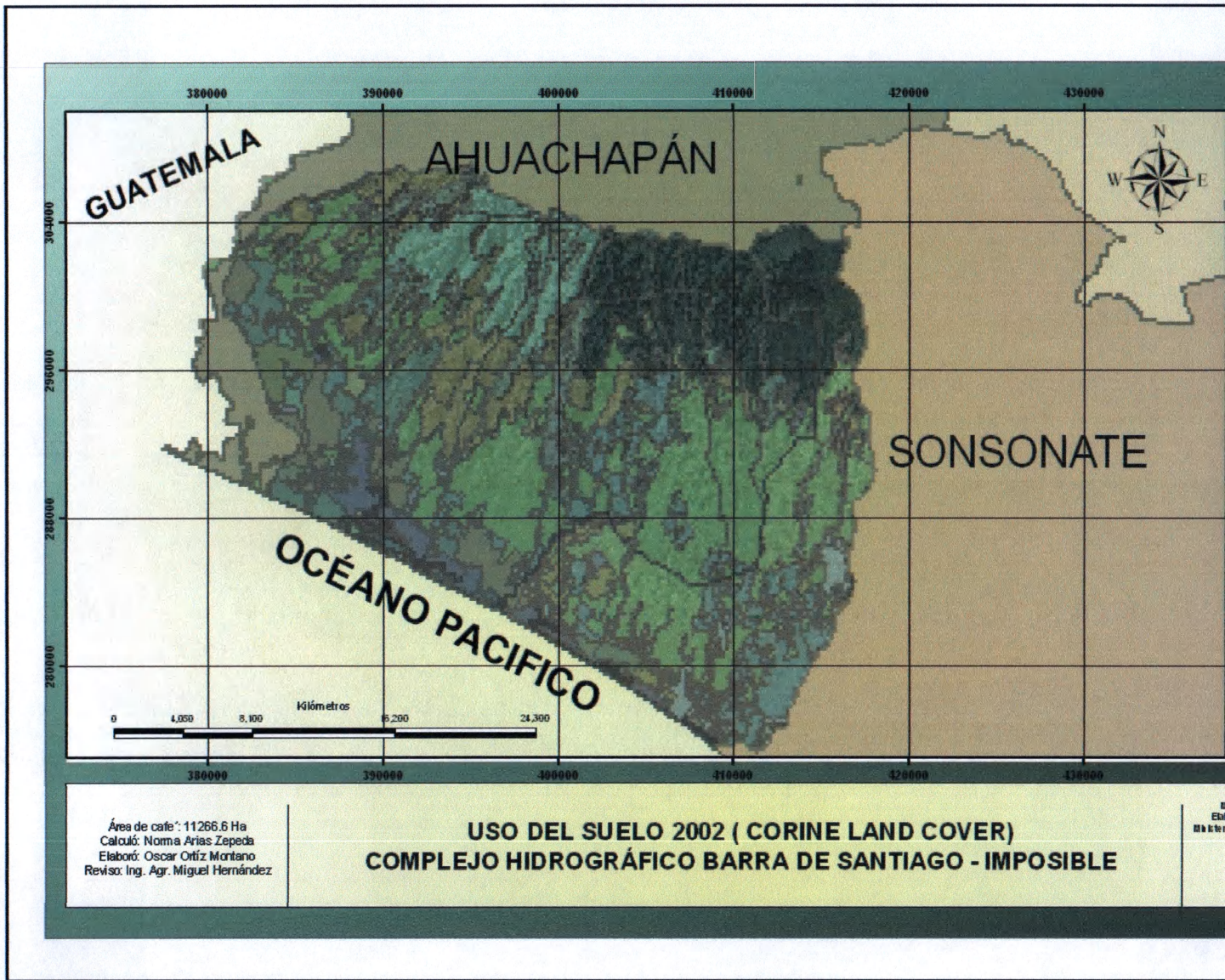




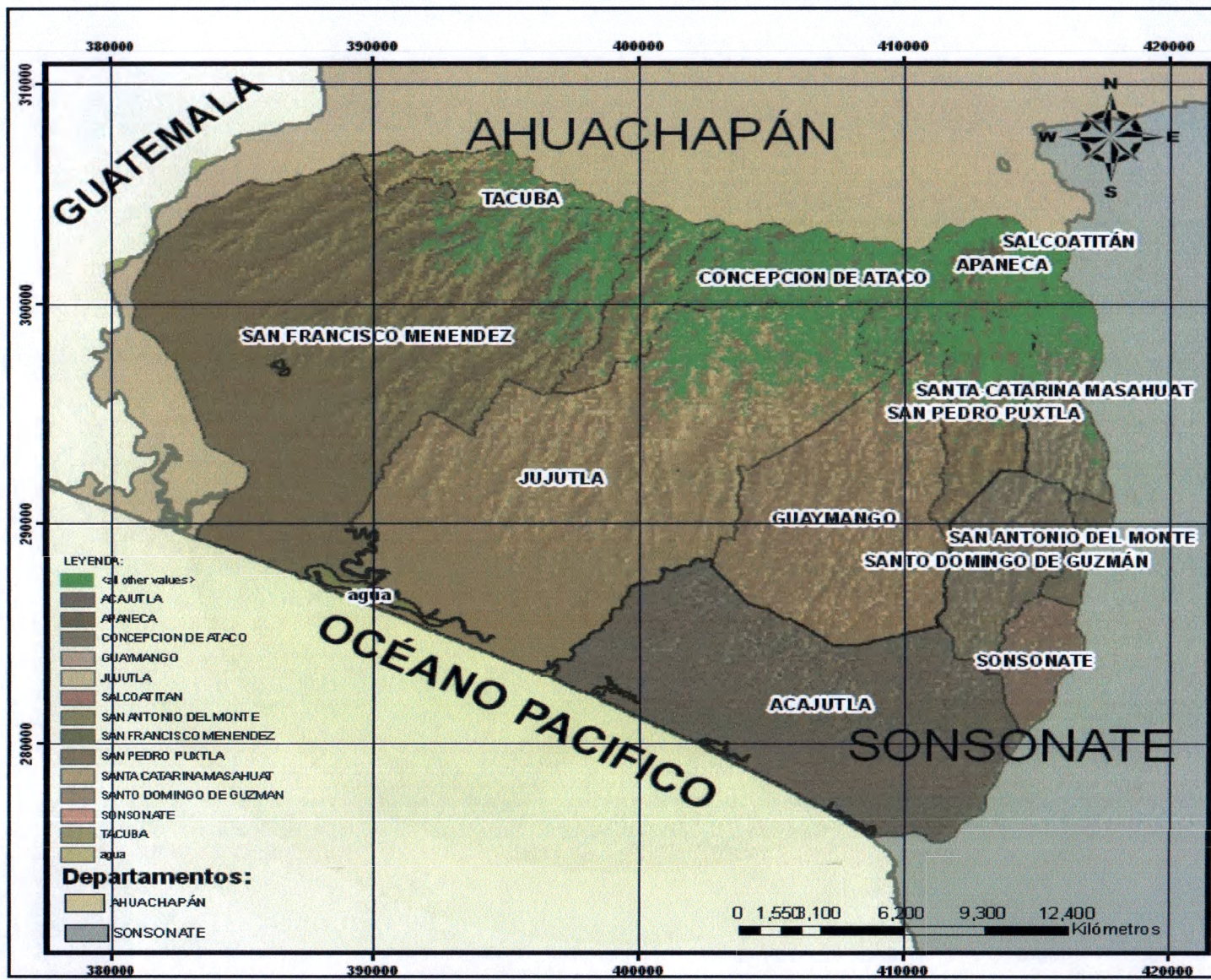
Anexo 4: Mapa uso de suelo del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán, 1996



Anexo 5: Mapa Café y Biodiversidad del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, A

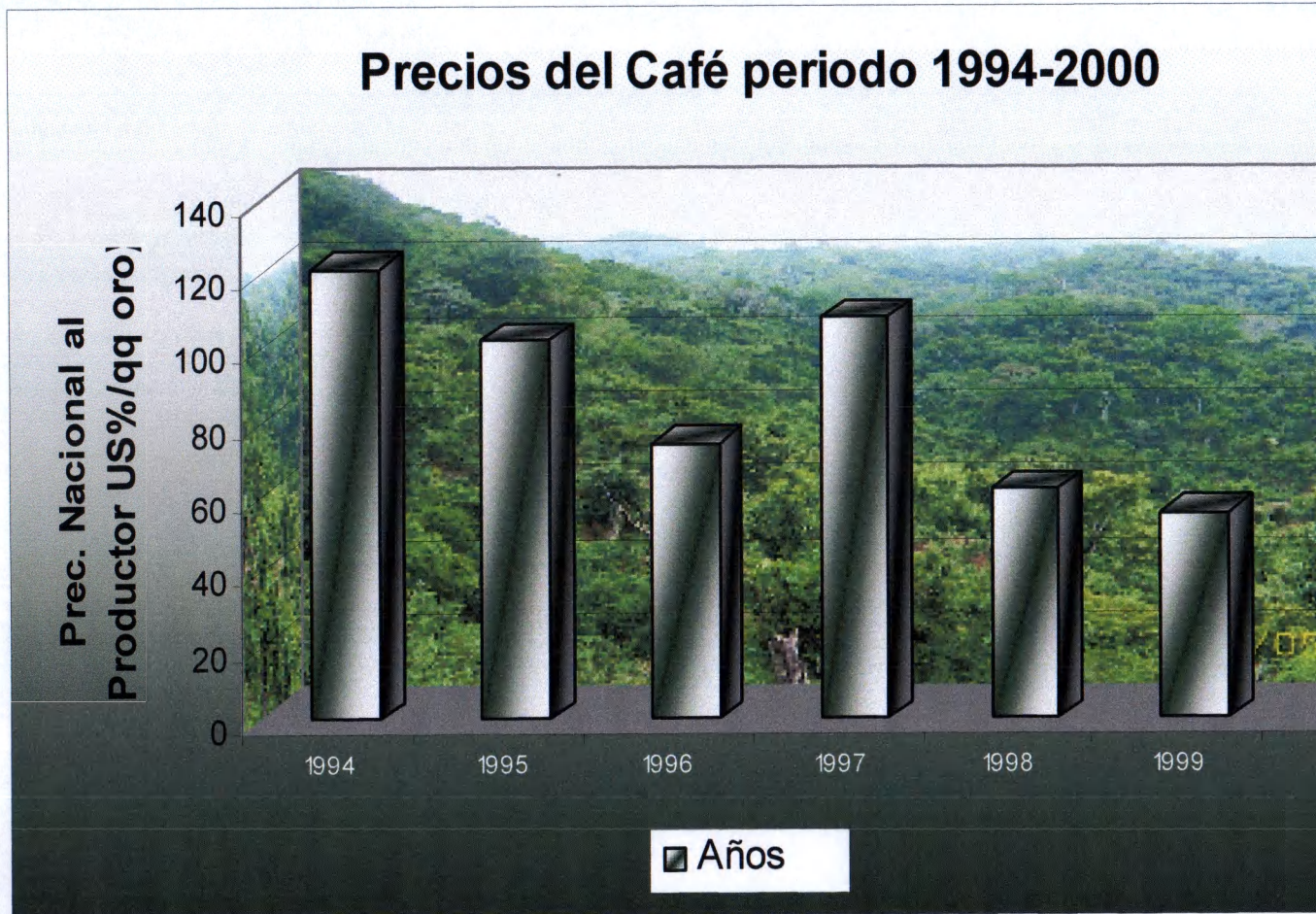


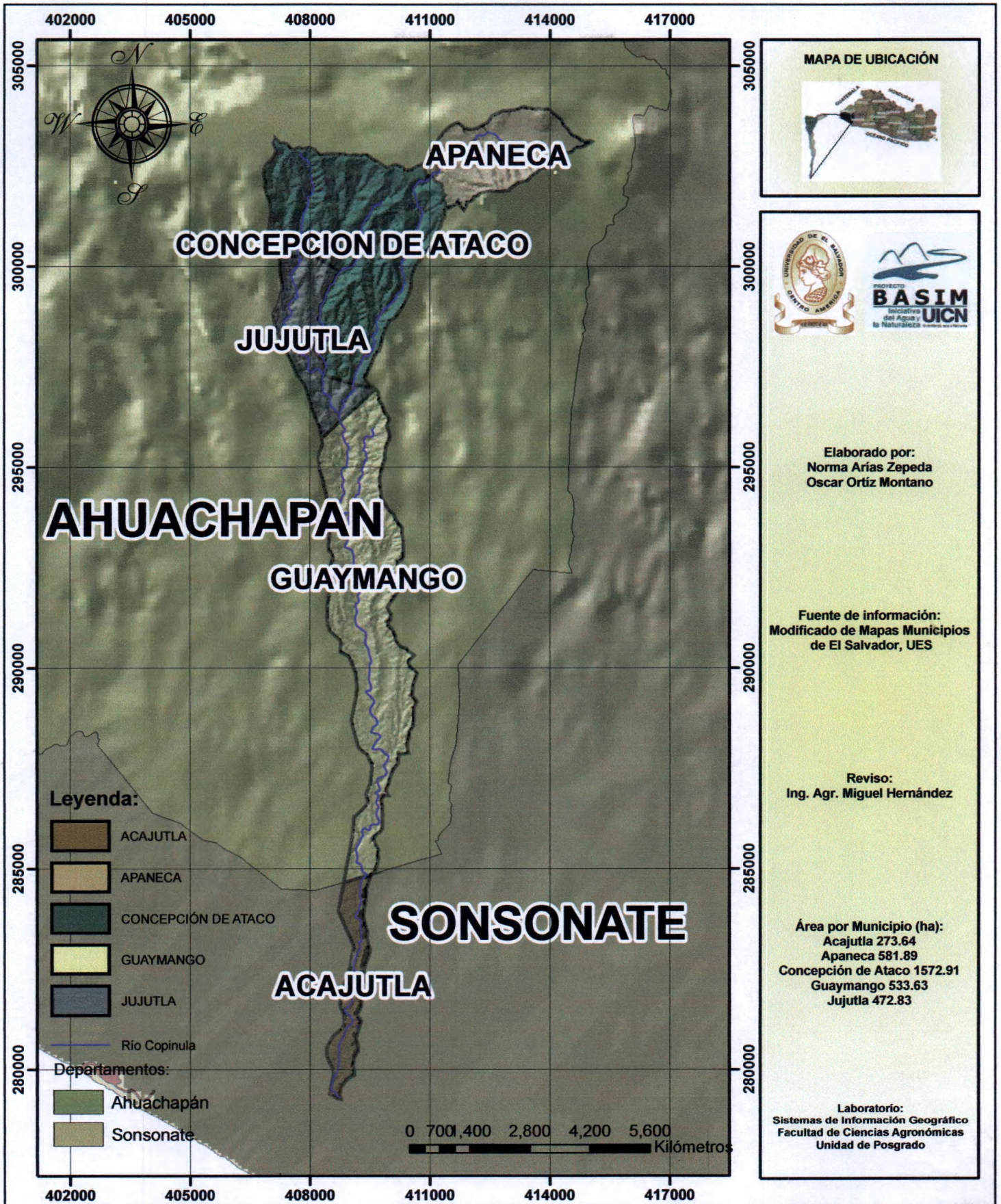
Anexo 6: Mapa uso de suelo CLC del Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán



Anexo 7: Municipios que integran el Complejo Hidrográfico Barra de Santiago – Imposible, Ahuachapán

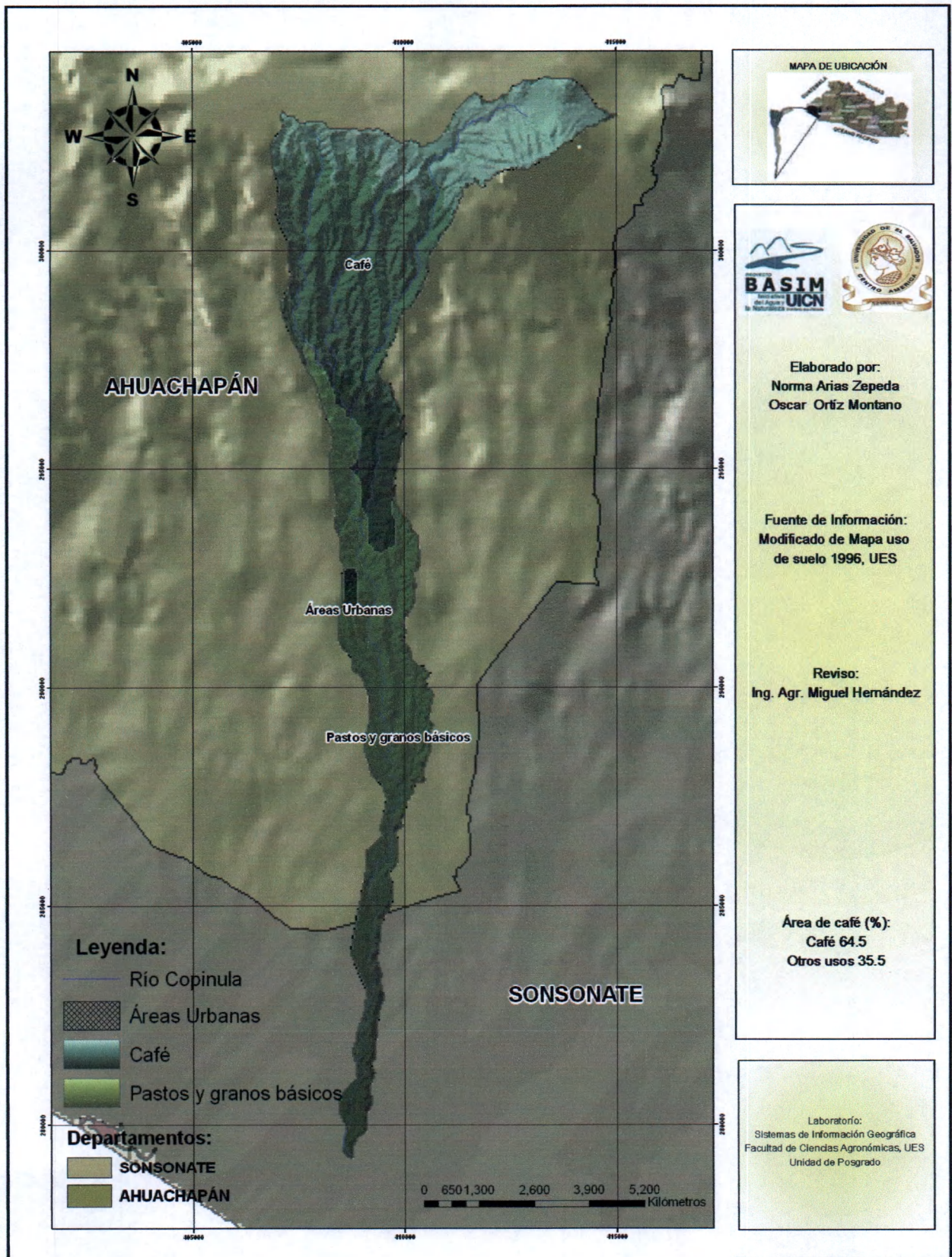
Anexo 8: Precio nacional de café al productor periodo 1994- 2000



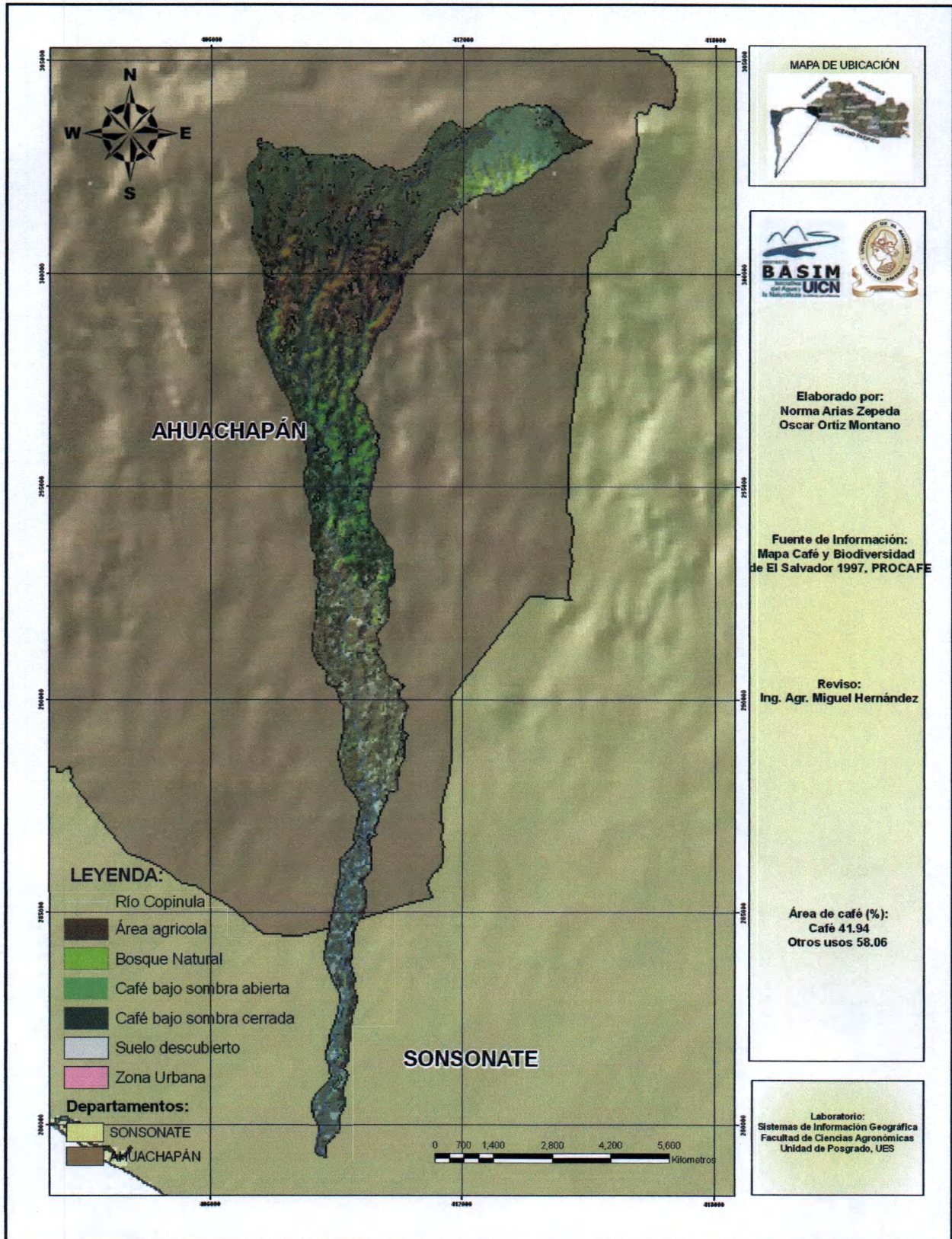


Anexo 9: Municipios que conforman la subcuenca del Río Copinula

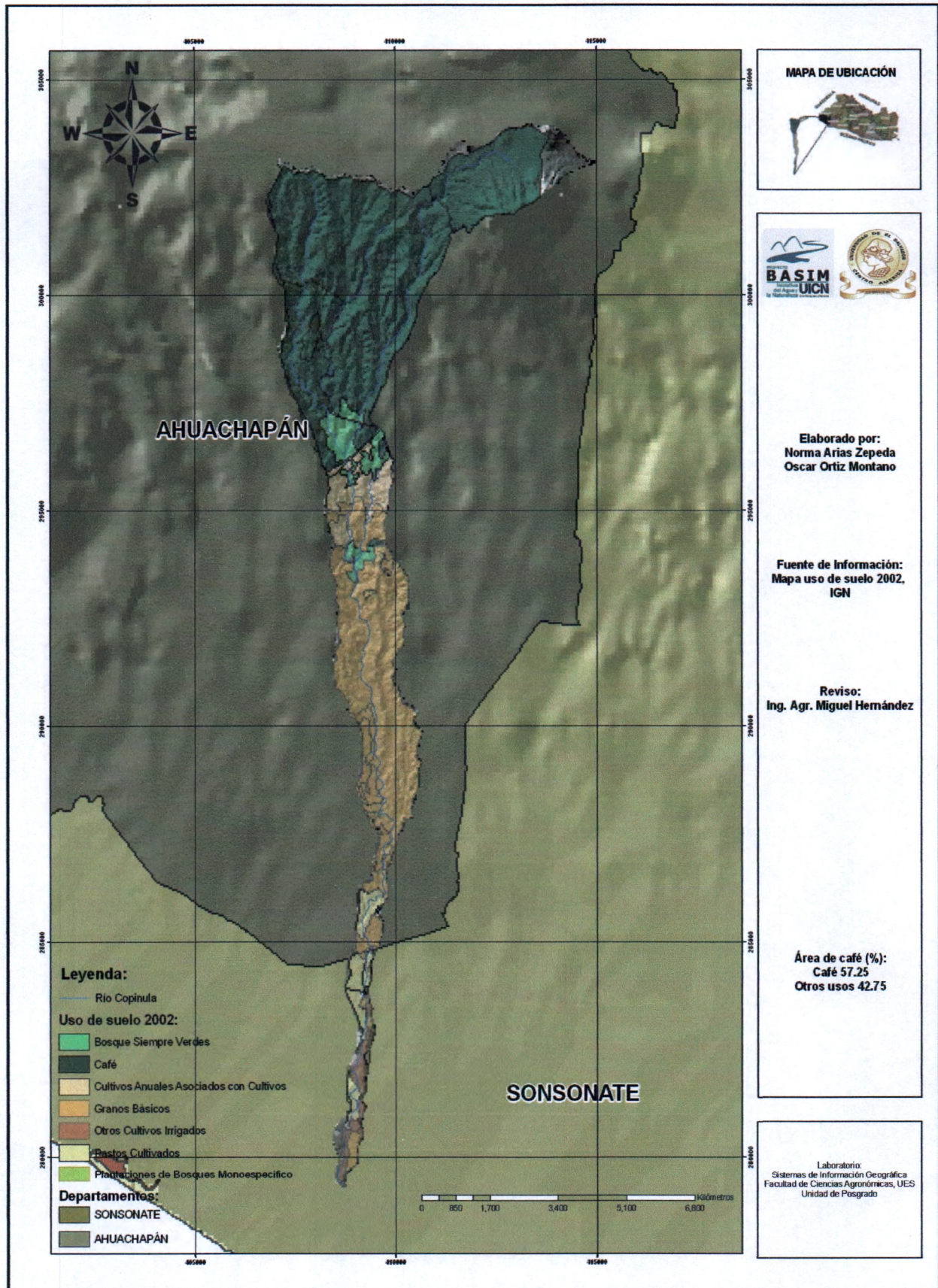




Anexo10: Mapa de uso suelo en la subcuenca del Río Copinula PROCAFE1996



Anexo 11: Mapa Café y Biodiversidad en la subcuenca del Río Copinula PROCAFE 1997



Anexo 12: Mapa de uso de suelo en la subcuenca del Río Copinula, IGN, 2002

Anexo 13. Características generales según sistemas producción cafetalera de la Subcuenca del Río Copinula

AGRO ECOSISTEMA	# DE ESPECIES	CLASIFICACION EN BASE A ALTITUD	TIPIFICACION DE PRODUCTORES (%)	CANTONES	ESPECIES DE SOMBRAS PREDOMINANTES	ESPECIES MENOS FRECUENTES	USOS DE LOS ARBOLES EN PORCENTAJES	DIÁMETROS Y ALTURAS DE ARBOLES PROMEDIOS	NÚMERO DE ARBOLES DE SOMBRAS EXTRAPOLADOS	PENDIENTES PROMEDIOS (MAX Y MIN)	VARIETADES DE CAFÉ PREDOMINANTES
Sistema comercial	23	- Central standard 4.41 - Media altura 16.17 - Estricta altura 25	Microproductor 1.47 - Pequeños productores 10.29 - Mediano 20.59 - Grandes 4.41 - Empresas grandes 8.82	-El Arco 2.94 - Joya de los Apantes 5.86 - Los Amates 7.35 - Quezalapa 11.76 - Shucuitan 4.41 - Talpamca 2.94 - Texusin Chirizo 7.35 - Tizapa 2.94	Aguacate ( <i>Persea americana</i> ) 2.09	Suguiay (Desconocido) 0.03	- Cerco 4.35 - Consumo 13.04 - Consumo, leña, sombra 4.35 - Sombra, leña 43.48 - Sombra, leña, madera 4.35 - Sombra 21.74 - Sombra, alimentación 4.35 - Sombra, madera 4.35	h=7 m Ø= 25 cm	201068 (60.32%)	X= 31.71% < 7 % > 70 %	> Bourbon 42.6 <Catal, Pacamara, Pachecolis, Sampacho 1.5
Sub total		45.58	45.58	45.58			100		60.32		
Sistema moderno de poli cultivo	11	- Central standard 1.47 - Media altura 1.47 - Estricta altura 5.88	Microproductor 2.94 - Mediano 2.94 - Grandes 1.47 - Empresas grandes 1.47	- Joya de los Apantes 1.47 - Los Amates 1.47 - Quezalapa 1.47 - Shucuitan 1.47 - Texusin Chirizo 1.47 - Tizapa 1.47	Roble ( <i>Licania arborea</i> ) 1.51	Nim (Desconocido) 0.01	- Madera 18.18 - Sombra, leña 54.54 - Sombra 27.27	h=6 m Ø= 23 cm	34342 (10.30%)	X= 24 % < 7 % > 40 %	> Bourbon 7.4 < Pacas 5.9
Sub total		8.82	8.82	8.82			100		10.30		
Sistema tradicional de poli cultivo	78	- Central standard 8.82 - Media altura 29.41 - Estricta altura 7.35	Microproductores 11.76 - Pequeños p. 17.64 - Mediano 13.23 - Grandes 2.94	-El Arco 7.35 - Los Amates 14.71 - Joya de los Apantes 11.76 - Quezalapa 2.94 - Texusin Chirizo 5.88 - Tizapa 1.47 - Zapua 1.47	Laurel ( <i>Cordia alliodora</i> ) 4.06	Palo de Cincho (Desconocido) 0.004	- Consumo 2.56 - Consumo, leña 2.56 - Sombra, leña 30.77 - Madera 5.13 - Postes 1.28 - Sombra 29.49 - Sombra, madera 8.97 - Sombra, consumo 17.95 - Sombra, medicina 1.28	h= 8 m Ø=24 cm	97941 (29.38%)	X= 46.90 % <10 % >82 %	> Bourbon 42.6 < Arábigo, Catmor, S, Tekisti, Pacamara 1.5
Sub total		45.58	45.58	45.58			100		29.38		
TOTAL		100	100	100			100		100		

Anexo 14. Características generales del cultivo de Café según el tipo de sombra de la microcuencia los Apantes

AGRO ECOSISTEMA	# DE ESPECIES	CLASIFICACIONES BASE A ALTITUD	TIPIFICACION DE PRODUCTORES	CANTONES	ESPECIES DE SOMBRA PREDOMINANTES	ESPECIES MENOS FRECUENTES	USOS DE LOS ARBOLES EN PORCENTAJES	DIAMETROS Y ALTURAS DE ARBOLES PROMEDIOS	NÚMERO DE ARBOLES DE SOMBRA EXTRAPOLADOS	PENDIENTES PROMEDIOS (MAX Y MIN)	VARIADADES DE CAFÉ PREDOMINANTES
Sistema comercial	10	- Central standard 1.47 - Media altura 1.47 - Estricta altura 2.94	- Pequeños productores 1.47 - Grandes 1.47 - Empresas grandes 2.94	- Joya de los Apantes 4.41 - Los Amates 1.47	Barlilo ( <i>Callophyllum rekoi</i> S.) 3.27	Chaperno ( <i>Lonchocarpus minimiflorus</i> ) 0.09	- Sombra, alimentación 10 - Sombra 30 - Sombra, leña 60	H= 5 m Ø= 28 cm	42266 (52.24%)	X= 44.25 % < 27 % > 70 %	> Bourbon 25 %
Sub total		5.88	5.88	5.88					52.24		
Sistema moderno de polti cultivo	3	Estricta altura 1.47	Empresa grande 1.47	Joya de los Apantes 1.47	Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> ) 3.67	Aguacate ( <i>Persea americana</i> )1. 83	- Madera 30 - Sombra, leña 70	H= 7 m Ø= 17 cm	8904 (11 %)	22%	> Bourbon 68 % < Pacas 50 %
Sub total		1.47	1.47	1.47					11		
Sistema tradicional de polti cultivo	30	- Central standard 2.94 - Media altura 11.76 - Estricta altura 1.47	Microproductores 5.88 - Pequeños p. 5.88 - Mediano 2.94 - Grandes 1.47	Los Amates 5.88 - Joya de los Apantes 10.29	Laurel ( <i>Cordia alliodora</i> ) 6.04	Chichicastle ( <i>Urea caracasana</i> ) y Palo de Cincho (Desconocido) 0.02	- Sombra, consumo, leña 2.5 - Consumo, leña 2.5 - Sombra, madera 5 - Sombra, consumo 20 - Sombra, leña 20 - Sombra 50	h= 7 m Ø=22 cm	29743 (36.76%)	X= 46 % <35 % > 68 %	> Bourbon 6.3
Sub total		16.17	16.17	16.17					36.76		
TOTAL		23.52	23.52	23.52					100		

Anexo 6. Especies de árboles de sombra en cafetales encontrados en la microcuenca Los Apantes, Ahuachapán. 2005

Código árbol	Nombre común	Nombre Científico	Usos	Altura (m)	DAP (cm)	# árboles de sombra	Frecuencia
2	Aguacate	<i>Persea americana</i>	sombra, consumo	8	32	5992	7.41
4	Amate	<i>Ficus hemolepys</i> S	sombra	8	53	182	0.22
8	Barrillo	<i>Callophyllum rekoii</i> S.	sombra	5	15	2646	3.27
9	Bellota	<i>Steculia apetala</i>	sombra	7	31	392	0.48
10	Bola de pan	Desconocido	leña, sombra	12	21	35	0.04
12	Caimito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> B.	Sombra	7	25	406	0.50
16	Cedro rosado	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Leña	7	9	2968	3.67
17	Cerezo	<i>Icacorea</i>	Sombra	4	12	42	0.05
18	Chaperno	<i>Lonchocarpus multiniflorus</i>	leña, sombra	10	73	1883	2.33
19	Chichicaste	<i>Urera caracasana</i>	Sombra	2.5	5	14	0.02
20	Chilidrón	<i>Alstonia longifolia</i>	sombra	6	14	280	0.35
22	Cojón	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	leña, sombra	6	35	308	0.38
23	Cola de pavo	<i>Trichilia cuneata</i> R	leña, sombra	14	26	238	0.29
24	Copalchi	<i>Croton reflexifolius</i>	leña, sombra	5	7	1792	2.21
26	Cortéz	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	madera	15	32	70	0.09
27	Escobo	Desconocido	Sombra	4	18	28	0.03
32	Guamito	<i>Inga laurina</i>	sombra	5	15	1302	1.61
33	Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	Consumo, sombra	6	18	1036	1.28
36	Jiote	Desconocido	sombra	4	24	56	0.07
38	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	sombra, madera	9	21	4886	6.04
39	Lengua de vaca	<i>Petra arborea</i>	Sombra	6	24	28	0.03
40	Lima	Desconocido	Consumo, sombra	7	12	126	0.16
41	Limón	<i>Citrus aurantium</i>	Consumo, sombra	7	13	308	0.38
42	Limoncillo	<i>Amonis grisea</i>	Sombra	2	19	112	0.14
43	Madre cacao	<i>Girlicida septium</i>	leña, sombra	10	26	210	0.26

Código árbol	Nombre común	Nombre Científico	Usos	Altura (m)	DAP (cm)	# árboles de sombra	Frecuencia
44	Mango	<i>Mangifera indica</i>	sombra, consumo	7	30	1582	1.96
46	Manzano rosa	<i>Eugenia jambos</i>	leña, sombra	5	49	140	0.17
49	Marañón japonés	<i>Eugenia malaccensis</i>	Consumo, sombra	10	19	42	0.05
54	Nacaspírol	<i>Inga sapindoides</i>	leña, sombra	12	44	35	0.04
55	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	sombra, consumo	15	56	238	0.29
56	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Consumo, sombra	8	9	532	0.66
60	Palo de cincho	Desconocido	Sombra	6	15	14	0.02
62	Pata de cabra	Desconocido	sombra	5	21	56	0.07
64	Pepeto de río	<i>Inga vera</i>	leña, sombra	7	21	17906	22.13
65	Pepeto negro	<i>Inga ruiziana</i>	leña, sombra	7	20	11340	14.02
66	Pepeto peludo	<i>Inga punctata</i>	leña, sombra	7	19	21434	26.49
67	Pimiento	<i>Ocotea veraguensis</i>	sombra	6	17	196	0.24
68	Pito	<i>Erythrina berteroana</i>	leña, consumo	8	24	70	0.09
70	Roble	<i>Licania arborea</i>	sombra	4	30	28	0.03
71	Salamo	Desconocido	Sombra	6	28	154	0.19
72	San Andres	<i>Tecoma stans</i>	leña, sombra	3	5	1554	1.92
79	Tempate	<i>Jatropha curcas L.</i>	sombra	10	31	70	0.09
80	Tiñe canasto	Desconocido	Sombra	4	28	56	0.07
82	Zapote	<i>Calocarpum mammosum</i>	consumo, leña, sombra	9	13	126	0.16
						80913	100.00

### Anexo 7. Características generales según el tipo de sombra de la microcuencia Chacala

AGRO ECOSISTEMA	# DE ESPECIES	CLASIFICACIONES EN BASE A ALTITUD	TIPIFICACIÓN DE PRODUCTORES %	CANTONES	ESPECIES DE SOMBRA PREDOMINANTES	ESPECIES MENOS FRECUENTES	USOS DE LOS ARBOLES EN PORCENTAJES	DIÁMETROS Y ALTURAS DE ARBOLES PROMEDIOS	NUMERO DE ARBOLES DE SOMBRA EXTRAPOLADOS	PENDIENTES PROMEDIOS (MAX Y MIN)	VARIEDAD S DE CAFÉ PREDOMINANTES
Sistema comercial	10	- Media altura 8.82 - Estricta altura 22.06	-Microproductores 1.47 - Pequeños Productores 7.35 -Mediano p. 14.70 -Grandes 2.94 -Empresas grandes 4.41	-Joya de los Apantes 1.47 -Taltapanca 2.94 -Tizapa 2.94 -Shucutitan 4.41 -Texusin Chirizo 7.35 -Quezalapa 11.76	Aguacate ( <i>Persea americana</i> ) 2.12	Suqinay 0.05	- Sombra, alimentación 10 - Cortina 10 - Sombra, madera 10 - Sombra 20 - Sombra, leña 50	h= 7 m Ø= 24 cm	122962 (69.49%)	X= 25.57% < 7% > 70%	< Pacamara 3.1% > Bourbon 62.5%
		Sub total	30.87	30.87	30.87			100		69.49	
Sistema moderno de poli cultivo	10	- Media altura 1.47 - Estricta altura 4.41	Microproductores 2.94 - Medianos 1.47 - Grande P 1.47	-Shucutitan 1.47 -Quezalapa 1.47 -Texusin Chirizo 1.47 -Tizapa 1.47	Roble 2.85	Nim 0.02	-Materia organica, sombra 10 - Sombra, consumo 10 - Sombra, leña 20 - Sombra, madera 20 - Sombra 40	H= 6 m Ø= 24 cm	23422 (13.24 %)	X= 20.5% < 7% > 40%	< Catuai, Pacamara 3.1% > Bourbon, Pacas 9.4%
		Sub total	5.88	5.88	5.88			100		13.24	
Sistema tradicional de poli cultivo	28	- Central standard 2.94 - Media altura 2.94 - Estricta altura 4.41	Microproductores 1.47 - Pequeños p. 2.94 - Mediano 5.88	-Tizapa 1.47 -Quezalapa 2.94 - Texusin Chirizo 5.88	Laurel 4.47	Anona blanca 0.02	- Sombra, madera 10,71 - Sombra, consumo 21,43 - Sombra, leña 50 - Sombra 17.86	h= 7 m Ø= 24cm	30576 (17.27%)	X= 42.86% < 10% > 70%	< Tekestic, S 3.1% > Pacas 15.8%
Sub total		10.29	10.29	10.29			100		17.27		
TOTAL		47.04	47.04	47.04					100		



Anexo 8. Especies de árboles de sombra en cafetales en la microcuenca Chacala, Ahuachapán. 2005

Cod árbol	Nombre común	Nombre Científico	Usos	Altura (m)	DAP (cm)	# árbol tot/area café	frecuencia
2	Aguacate	<i>Persea americana</i>	sombra, consumo	9	33	4641	2.62
4	Amate	<i>Ficus hemolepans</i> S	leña, sombra	5	67	350	0.20
5	Anona blanca	<i>Annona reticulata</i> L.	sombra, consumo	12	51	42	0.02
12	Caimito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> B.	leña, sombra	8	14	2520	1.42
13	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>	leña, sombra	7	7	4438	2.51
15	Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	leña, sombra	8	22	630	0.36
16	Cedro rosado	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Madera	10	11	2464	1.39
18	Chaperno	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	leña, sombra	12	32	630	0.36
21	Cipres	<i>Cupressus lusitanica</i>	sombra	11	41	672	0.38
24	Copalchi	<i>Croton reflexifolius</i>	leña, sombra	6	15	644	0.36
30	Gravileo	<i>Gravillea robusta</i>	sombra, madera	6	46	280	0.16
31	Guachipilín	<i>Diphysa robinoides</i>	leña, sombra	9	42	392	0.22
33	Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	sombra	4	12	231	0.13
38	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	sombra, madera	7	25	7910	4.47
40	Lina	Desconocido	sombra, consumo	3	6	238	0.13
41	Limón	<i>Citrus aurantium</i>	sombra, consumo	5	8	1386	0.78
44	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sombra	4	10	84	0.05
45	Mano de león	Desconocido	leña, sombra	5	74	350	0.20
46	Manzano rosa	<i>Eugenia jambos</i>	leña, sombra	5	17	1274	0.72

Cod arbol	Nombre común	Nombre Científico	Usos	Altura (m)	DAP (cm)	# arbol tot/area cate	frecuencia
51	Matapalo	<i>Desconocido</i>	Sombra	4	14	154	0.09
52	Matasano	<i>Casimiroa edulis</i>	leña, sombra	6	14	364	0.21
53	Mundani	<i>Desconocido</i>	sombra, madera	8	13	952	0.54
56	Naranja	<i>Citrus siliensis</i>	sombra, consumo	4	10	336	0.19
57	Nim	<i>Desconocido</i>	leña, sombra	8	72	42	0.02
59	Nogal	<i>Juglans spp</i>	sombra, madera	7	17	791	0.45
64	Pepeto de río	<i>Inga vera</i>	sombra	4	14	8316	4.70
65	Pepeto negro	<i>Inga ruiziana</i>	leña, sombra	6	18	60928	34.43
66	Pepeto peludo	<i>Inga punctata</i>	leña, sombra	5	15	66521	37.59
69	Polvo de queso	<i>Albizia caribaea</i>	leña, sombra	12	36	630	0.36
70	Roble	<i>Licania arborea</i>	sombra	6	11	5040	2.85
73	Sangre de perro	<i>Neea psychoctriodes</i>	leña, sombra	6	49	700	0.40
74	Suqinay	<i>Desconocido</i>	leña, sombra	24	22	2772	1.57
76	Tapalayote	<i>Solanum verbasifolium</i>	Sombra	8	22	154	0.09
82	Zapote	<i>Calocarpum mammosum</i>	sombra, consumo	5	29	84	0.05
						176960	100.00

## Anexo 9. Características generales de los cafetales según el tipo de sombra de la microcuenca Copinula

AGRO ECOSISTEMA	# DE ESPECIES	CLASIFICACIONES BASE A ALTITUD %	TIPIFICACION DE PRODUCTORES %	CANTONES	ESPECIES DE SOMBRAS PREDOMINANTES	ESPECIES MENOS FRECUENTES	USOS DE LOS ARBOLES EN PORCENTAJES	DIAMETROS Y ALTURAS DE ARBOLES PROMEDIOS	NÚMERO DE ARBOLES DE SOMBRAS EXTRAPOLADOS	PENDIENTES PROMEDIOS (MAX Y MIN)	VARIEDADES DE CAFÉ PREDOMINANTES
<b>Sistema comercial</b>	14	- Central standard 2,94 - Media altura 5,88	- Pequeños productores 1,47 - Mediano p. 5,88 - Empresas grandes 1,47	- El Arco 2,94 - Los Amates 5,88	Nacaspirol 5,19	Mario 1,68	-Cerco 7,14 - Sombra 7,14 - Leña, sombra, madera 7,14 - Consumo, leña, sombra 14,29 - Consumo 21,42 - Sombra, leña 42,86	h= 6 m Ø=29 cm	35840 (47,49%)	X = 44,83 % < 32% > 70 %	> Bourbon 25 % < ABM, Pachecolis, CATIMOR, SANPACHO 5%
<b>Sub total</b>		<b>8,82</b>	<b>8,82</b>	<b>8,82</b>					<b>47,49</b>		
<b>Sistema moderno de poli cultivo</b>	3	- Central standard 1,47	- Media altura 1,47	Los Amates 1,47	Chapermo 1,11	Aguacate 0,22	Sombra, leña 100	h= 6 m Ø=29 cm	2016 (2,67%)	X = 40 %	Bourbon 5%
<b>Sub total</b>		<b>1,47</b>	<b>1,47</b>	<b>1,47</b>					<b>2,67</b>		
<b>Sistema tradicional de poli cultivo</b>	53	- Central standard 2,94 - Media altura 14,70 - Estricta altura 1,47	Microproductores 4,41 - Pequeños p. 8,82 - Mediano 4,41 - Grandes 1,47	- El Arco 7,35 - Joya de los Apantes 1,47 - Los Amates 8,82 - Zapua 1,47	Naranja 4,90	Zapote 0,02	- Leña, consumo 1,88 - Sombra, medicina 1,88 - Postes 1,88 - Sombra, alimentación 1,88 - Sombra, carbon 1,88 - Consumo 5,66 - Sombra, madera 9,43 - Madera 15,13 - Sombra 18,87 - Sombra, leña 20,75 - Sombra, consumo 20,75	h= 7 m Ø= 21 cm	37618 (49,84%)	X = 49,85 % < 12% > 82 %	< Arábigo, Caturai 5% > Bourbon 65
<b>Sub total</b>		<b>19,11</b>	<b>19,11</b>	<b>19,11</b>					<b>49,84</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>29,4</b>	<b>29,4</b>	<b>29,4</b>					<b>100</b>		

Anexo 10. Especies de árboles de sombra en cafetales en la microcuencia Copinula, Ahuachapán. 2005

Código árbol	Nombre común	Nombre Científico	Usos	Altura (m)	DAP (cm)	# árboles de sombra	Frecuencia
1	Acetuno	<i>Simarouba glauca</i>	sombra	7	33	70	0.09
2	Aguacate	<i>Persea americana</i>	sombra, consumo	8	27	2083	2.76
3	Almendro de río	<i>Andira inermis</i>	sombra	9	18	298	0.39
4	Amate	<i>Ficus hemoleyana</i> S	leña, sombra	12	44	84	0.11
6	Arrayán	<i>Mitroxylon balsamum</i>	Consumo	6	13	70	0.09
7	Balsamo	<i>Mitroxylon balsamum</i>	sombra, madera	12	42	1960	2.60
9	Bellota	<i>Seculia apetala</i>	sombra	8	25	42	0.06
11	Cachiguacate	<i>Ficul glabrata</i>	sombra	10	35	2912	3.86
12	Calmito	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> B.	sombra, fruta	10	7	70	0.09
14	Catun	DESCONOCIDO	sombra	5	5	70	0.09
16	Cedro	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	Sombra	7	17	56	0.07
17	Cerezo	<i>Icacorea</i>	sombra	4	7	298	0.39
18	Chapemo	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	leña, sombra	8	25	2380	3.15
53	Chichipince	<i>Hamelia erecta</i>	Sombra, medicina	4	7	56	0.07
20	Chilindrón	<i>Alstonia longifolia</i>	leña, sombra	6	15	42	0.06
21	Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Madera	8	20	140	0.19
22	Cojón	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	sombra	4	6	210	0.28
25	Corozo	DESCONOCIDO	sombra	12	36	70	0.09
26	Cortéz	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	madera	11	15	2660	3.52
28	Estoraque	<i>Strax argenteus</i>	leña, sombra	9	31	1778	2.36
29	Eucaipito	<i>Eucaalyptus spp</i>	Madera	10	27	140	0.19
30	Gravileo	<i>Gravillea robusta</i>	sombra, madera	7	11	158	0.21
31	Guachipilin	<i>Diphysa robinoides</i>	leña, sombra	10	24	231	0.31
32	Guamito	<i>Inga laurina</i>	sombra, consumo	9	28	117	0.16
33	Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>	Sombra, Alimentación	5	13	665	0.88
34	Icaco	<i>Licania spp</i>	leña, consumo	5	10	42	0.06
35	Izote	<i>Yucca guatemalensis</i>	sombra, consumo	8	48	546	0.72
36	Jilote	DESCONOCIDO	Postes	4	11	658	0.87
37	Jocote	<i>Spondias mombin</i>	consumo	5	17	798	1.06

38	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Madera	3	20	728	0.96
40	Lina	Desconocido	sombra, consumo	4	11	168	0.22
41	Limón	<i>Citrus aurantium</i>	consumo	4	10	1449	1.92
43	Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	Madera	7	20	364	0.48
44	Mango	<i>Mangifera indica</i>	sombra, consumo	5	24	2384	3.16
46	Manzano rosa	<i>Eugenia jambos</i>	leña, sombra	7	26	1694	2.24
47	Maquillishuat	<i>Tabebuia rosea</i>	leña, sombra	12	45	168	0.22
48	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	sombra, consumo	5	7	49	0.06
49	Marañón japonés	<i>Eugenia malaccensis</i>	sombra, consumo	3	3	49	0.06
50	Mario	Desconocido	sombra, madera	1	24	994	1.32
52	Matasano	<i>Casipitroa edulis</i>		14	60	126	0.17
54	Nacaspitrol	<i>Inga sapindoides</i>	leña, sombra	6	18	3920	5.19
56	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	sombra, consumo	5	10	3696	4.90
58	Nispero	<i>Manilkarzapota</i>	sombra, madera	7	19	105	0.14
61	Papelillo	<i>Inga espuria humb.</i>	consumo	4	7	588	0.78
63	Paterna	<i>Inga paterno</i>	sombra, consumo	6	17	49	0.06
64	Pepeto de río	<i>Inga vera</i>	leña, sombra	6	19	18962	25.12
65	Pepeto negro	<i>Inga ruiziana</i>	leña, sombra	6	13	1138	1.51
66	Pepeto peludo	<i>Inga punctata</i>	leña, sombra	8	23	16562	21.94
67	Pimiento	<i>Ocotea veraguensis</i>	sombra, consumo	5	23	354	0.47
69	Polvo de queso	<i>Albizia caribaea</i>	sombra	6	17	728	0.96
72	San Andrés	<i>Tecoma stans</i>	leña, sombra	5	13	168	0.22
75	Tambor	<i>Genipa americana</i>	leña, sombra	10	24	1400	1.85
77	Tatascamite	<i>Lipia miricocephala</i>	Madera	6	21	42	0.06
78	Teca	Desconocido	madera	3	5	280	0.37
81	Trompillo	Desconocido	leña, sombra	5	9	589	0.78
82	Zapote	<i>Calocarpum mammosum</i>	sombra, madera	3	5	18	0.02
						75474	100.00