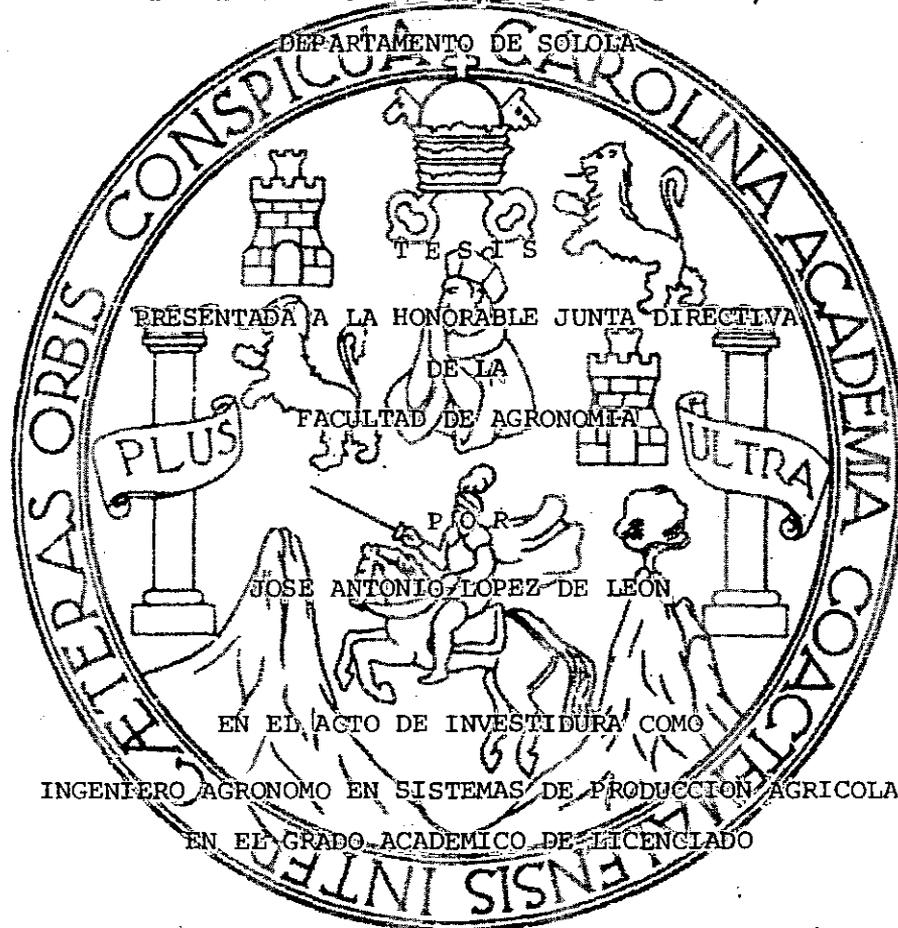
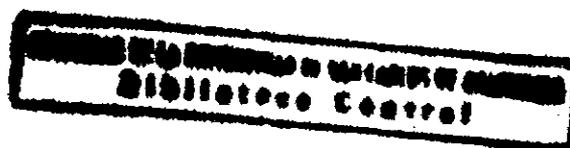


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

ANALISIS DEL APROVECHAMIENTO DEL TUL  
(Scirpus californicus) y (Typha dominguensis) EN  
LA BAHIA DE SANTIAGO, LAGO DE ATITLAN,



Guatemala, octubre de 1990



D.L.

01

T(1942)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez Gómez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Wotzbelí Méndez Estrada
VOCAL CUARTO:	P. Agr. Alfredo Itzep M.
VOCAL QUINTO:	P. Agr. Marco Tulio Santos
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

Guatemala,  
Octubre de 1990

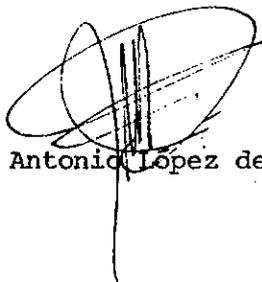
Señores  
Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Presente

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "ANALISIS DEL APROVECHAMIENTO DEL TUL (Scirpus californicus) Y (Typha dominguensis) EN LA BAHIA DE SANTIAGO, LAGO DE ATITLAN, DEPARTAMENTO DE SOLOLA"; como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, me suscribo de ustedes.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a vertical line extending downwards.

José Antonio López de León

A C T O   Q U E   D E D I C O

A DIOS	FUENTE INAGOTABLE DE SABIDURIA
A MIS PADRES:	JOSE LEON LOPEZ FRANCISCA DE LEON DE LOPEZ COMO RECOMPENSA A SUS MULTIPLES SACRIFICIOS
A MIS ABUELOS:	VITALINO DE LEON V. (Q.E.P.D.) ESTHER vda. DE LEON MARIA LUISA LOPEZ (Q.E.P.D.)
A MIS HERMANOS:	EDNA AZUCENA LOPEZ DE MORALES HENRY ALLAN LOPEZ DE LEON
A MIS SOBRINOS:	JOSE MIGUEL MORALES LOPEZ HEINER G. MORALES LOPEZ MARIA LUISA MORALES LOPEZ
A MIS TIOS, PRIMOS, COMPAÑEROS Y EN ESPECIAL A:	GALIM A. MORALES BARRIOS FAMILIA DE LEON GARCIA

TESIS QUE DEDICO

- A: MI PATRIA GUATEMALA
- A: MI LUGAR DE ORIGEN: QUETZALTENANGO
- A: ESCUELA NACIONAL MIXTA "MATEO HERRERA"
- A: INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: TODOS LOS AGRICULTORES DE MI PATRIA

## A G R A D E C I M I E N T O S

- A:                   Ing. Agr. Maynor Estrada  
Por su asesoría y orientación durante la realización del presente trabajo de tesis.
- A:                   Ing. Agr. Erick Sandoval, Prof. Pedro Mendoza Tacxoy y su equipo de trabajo de Parques Nacionales y Vida Silvestre (DIGEBOS)  
Por su apoyo incondicional prestado para la realización del presente estudio.

## CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
I INTRODUCCION	1
II HIPOTESIS	3
III OBJETIVOS	4
IV REVISION DE LITERATURA	5
1. Características del tul y su distribución geográfica	5
2. Los tulares, aneas	6
3. Influencia ambiental en el desarrollo de la vegetación acuática en el lago de Atitlán	7
4. Abundancia vegetal y su crecimiento	8
5. Efecto de la actividad humana en el lago de Atitlán	11
6. Rasgos culturales de la comunidad de Santiago Atitlán	17
6.1 Antropología	17
6.2 Movimiento demográfico	18
6.3 Grupos étnicos	18
6.4 Índice de mortalidad infantil	18
6.5 Servicios sociales de salud	18
6.6 Educación	19
6.7 Actividades económicas	19
V. MATERIALES Y METODOS	20
1. Descripción general del área de estudio	20
1.1 Localización	20
1.2 Ubicación geográfica	20

	PAGINA	
1.3	Clima	20
1.4	Zona de vida	20
1.5	Suelos	21
2.	Reconocimiento del área de estudio	21
3.	Actividad de campo	22
3.1	Cobertura de tular	22
3.2	Densidad tallos de tul por m <sup>2</sup>	23
4.	Análisis económico	23
4.1	Análisis de costos	24
4.2	Análisis de ingresos	26
VI	RESULTADOS Y DISCUSION	27
1.	Generalidades sobre la actividad económica de extracción de tul	27
1.1	Epoca de extracción de tul	27
1.2	Preferencia de la utilización de especies de tul	29
1.3	Forma de obtención de la materia prima	31
2.	El programa "El control del tul"	32
3.	Longitud de los tulares	33
4.	Densidad de los tulares	37
5.	Disponibilidad de tul en la bahía de Santiago	40
6.	Volumen de productos elaborados con tul	41
7.	Análisis económico	41
8.	Localidades y precios de venta de los petates	41
9.	Análisis de la oferta y demanda de los petates producidos	44
VII	CONCLUSIONES	45
VIII	RECOMENDACIONES	47
IX	BIBLIOGRAFIA	48
	ANEXOS	49

## INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA
1	Movimiento de la línea vegetal en la playa del lago de Atitlán, Guatemala, 1967	9
2	Comparación entre parcelas de 30 m <sup>2</sup> de corte, sin corte, densidad y madurez del tul	10
3	Fabricación de artesanías de tul en el lago de Atitlán	15
4	Distribución geográfica de artesanías de tul	16
5	Actividades económicas en el departamento de Sololá	19
6	Meses de corte y veda del tul	28
7	Resumen de la información histórica de los estudios realizados sobre los tulares en el lago de Atitlán	35
8	Longitud total de la playa del tular en la bahía de Santiago	36
9	Muestreo de tulares en la bahía de Santiago, especie <u>Scirpus californicus</u>	39
10	Muestreo de tular <u>Typha dominguensis</u>	40
11	Localidades y precios de venta de los productos elaborados con tul en Santiago Atitlán	42
12	Forma de determinar el área de aprovechamiento de tul por cortador	54

CUADRO No.		PAGINA
13	Metros cuadrados de tul y número de tallos de tul disponibles en la bahía de Santiago	54
14	Volumen total de petates elaborados en la bahía	55
15	Análisis económico de la producción de petates	56
16	Análisis económico de la producción de petates	57
17	Cantidad y precios de venta de petates producidos en la bahía de Santiago y lugares de venta	58
18	Resumen de cantidad vendida de petates, localidades de venta, que realizan los artesanos/bimestre	59
19	Cantidad de petates demandados por los intermediarios, precios de compra venta, localidad de venta por bimestre	60
20	Producción total de petates en la bahía de Santiago, - cantidad de petates vendidos por los mismos productores y por los intermediarios	60

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.		PAGINA
1	Opinión de los cortadores sobre la veda de corte de tul	27
2	Número de cortes de tul al año en la bahía de Santiago	28
3	Utilización de especies de tul	30
4	Respuesta a la preferencia de utilización de tul -- <u>Scirpus californicus</u>	30
5	Propiedad de terrenos con tul	31
6	Miembros de la familia, cortadores de tul	32
7	Lugar de venta de los productos elaborados con tul	43
8	Localización y ubicación geográfica	50
9	Localización del área de estudio	52

ANALISIS DEL APROVECHAMIENTO DEL TUL  
(Scirpus californicus) Y (Typha dominguensis) EN  
LA BAHIA DE SANTIAGO, LAGO DE ATITLAN  
DEPARTAMENTO DE SOLOLA

EXTRACTION ANALYSIS OF STALK (Scirpus californicus) AND  
(Typha dominguensis) ON SANTIAGO BAY, LAKE ATITLAN, SOLOLA

R E S U M E N

El estudio sobre el análisis del aprovechamiento del tul se realizó en la bahía de Santiago, lago de Atitlán, departamento de Sololá, localizada a 14°39' latitud Norte y 91°16' longitud Oeste (6).

La precipitación media anual es de 991.2 mm distribuída entre 105 y 118 días del año, temperatura media anual de 18.6°C y con una zona de vida bosque muy húmedo montano bajo subtropical (1).

En este estudio se analizó si el proceso de aprovechamiento del tul en la bahía constituye un riesgo que provocará su extinción y consiga el de la fauna y flora relacionada con él. Y si el ingreso económico que reciben los artesanos productores de petates compensan sus costos de producción.

Se realizaron caminamientos alrededor de la playa de la bahía, en la que se estimó la longitud de cobertura de tular y la densidad tallos/m<sup>2</sup> para los dos géneros de tul. Seguidamente se censaron a los artesanos productores de petates de tul, a los que se les estimó el área aprovechada de tul y su volumen de petates producidos, estimando el ingreso neto y rentabilidad como producto de la producción y venta de petates.

Después de haber realizado el análisis de los datos, los principales resultados obtenidos son: 1) el proceso de aprovechamiento del tul en la bahía de Santiago no es un factor que afecte el recurso tul, ya que sólomente se u

tiliza el 34.27% de toda la reserva. El factor que afecta la producción de tul es el ambiental, principalmente el descenso del nivel del lago que deja a la intemperie el tular, rompiéndose el equilibrio biológico; 2) los artesanos productores de petates de tul si compensan sus costos de producción, - ya que reciben un ingreso neto medio de Q. 52.00/bimestre, con una rentabilidad de 31.34%.

## I. INTRODUCCION

La producción y comercialización de artesanías de tul constituyen complemento en los ingresos económicos para los pobladores de muy escasos recursos económicos en el municipio de Santiago Atitlán, principalmente cuando el trabajo en las fincas aledañas y negocios no les proveen su sustento, aprovechando la planta para la elaboración de petates. Los cuales son vendidos en el mercado local y en mercados de poblaciones aledañas.

El tul es un recurso renovable que se desarrolla en la playa del lago, el cual además de servir para la elaboración de artesanías, constituye habitat de vida silvestres, entre ellas: patos, pájaros, además, de moluscos, cangrejos, peces y otras aves que son parte de la dieta de los pobladores de este municipio.

En el municipio de Santiago Atitlán, la actividad artesanal constituye el segundo lugar como proceso productivo después de la actividad agrícola. Para los pobladores con mayores medios económicos, las artesanías de textiles es su principal fuente de ingresos, no así para los de muy escasos recursos, los cuales aprovechan el tul para elaboración de petates.

La disminución en la cobertura del recurso tul en las orillas del lago no solo ha sido provocada por factores climáticos principalmente el descenso del nivel de las aguas del lago y por la contaminación del mismo, sino que se consideraba antes de este estudio, que un factor reductor lo constituían los artesanos que elaboran petates de tul, poniendo en peligro la extinción a otras especies vegetales y animales que tienen una estrecha relación con su habitat. El dejar de producir petates por estos pobladores cuya principal actividad productiva es la agrícola, trae consigo la disminución en el ingreso económico de tales campesinos.

Siendo el aprovechamiento del tul la base para la elaboración de petates de la cual parte de la población de Santiago Atitlán se agencia de medios económicos para su subsistencia, fue importante evaluar las condiciones del aprovechamiento del tul actualmente, para poder sugerir bases para la elaboración de planes de aprovechamiento en forma moderada, que aporte ingreso económico a los productores de artesanías de tul.

El tul constituye el refugio natural de la vida silvestre nativa y migratoria en este lago, es por ello que se hizo necesario determinar cómo afecta el movimiento en el nivel del lago, trayendo como consecuencia pérdidas de tul, debido a quedarse desprovisto de humedad para su regeneración natural y determinar cuáles han sido las actividades que han realizado los cortadores de tul para mejorar la producción de tul y no propiciar su extinción.

El presente estudio se realizó en la bahía de Santiago Atitlán, donde se encuentran las dos terceras partes del tul de todo el lago de Atitlán. Se determinó en qué condiciones está siendo aprovechado el recurso tul y si el ingreso que reciben los artesanos como producto de venta de petates de tul compensan sus costos de producción. Para la elaboración del presente estudio, se realizaron caminamientos por las áreas de los tulares para tomar muestras de cobertura y densidad actual, asimismo se observó el manejo actual. Se entrevistaron a todos los cortadores de tul para determinar sus costos de producción y sus ingresos como producto de la venta de petates. Los datos de esta investigación fueron tomados a partir del mes de agosto de 1989 a abril de 1990.

## II. HIPOTESIS

1. El proceso de aprovechamiento del tul en la bahía de Santiago Atitlán, constituye un riesgo que provocará su extinción y consigo el de la vida silvestre relacionada con él.
2. El ingreso económico que reciben los productores por la venta de artesanías de tul en Santiago Atitlán no compensan los costos de producción, por lo tanto no favorecen al productor.

### III. OBJETIVOS

#### A. GENERALES

Describir en forma general el estado actual del aprovechamiento económico del tul y su relación con el área existente para no romper el equilibrio biológico.

#### B. ESPECIFICOS

1. Estimar la longitud de cobertura de tular en las orillas de la bahía de Santiago Atitlán y compararla con la reportada en años anteriores.
2. Estimar la densidad tallos/m<sup>2</sup> que cubren las especies de tul (Typha dominguensis) y (Scirpus californicus) para determinar la potencialidad de la zona tulara.
3. Estimar el área de tul aprovechada por cortador y el volumen de productos elaborados con tul.
4. Estimar los ingresos netos y rentabilidad que reciben los artesanos como producto de la producción y venta de petates en la bahía de Santiago Atitlán.

#### IV. REVISIÓN DE LITERATURA

##### 1. CARACTERÍSTICAS DEL TUL Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Según Stanley y Steyermark (12) la especie de tul (Typha dominguen-  
sis) se distribuye en suelos húmedos o inundados, en diques o en -  
bordes de lagos, charcos, suampos, encontrándose entre 0 a 1,200 m  
sobre el nivel del mar. Se reporta en Izabal, Zacapa, Jutiapa, Gua-  
temala, Quiché y largamente distribuída en el mundo.

La planta se caracteriza por ser robusta, de 2 a 4 m de altura; ho-  
jas planas, tallos verdes y coriáceos de 5-20 cm de ancho, inflores-  
cencias desiguales; eje de la flor estaminada provista de pelos ro-  
jizos y de color café, ésta es siempre enramada, dilatada en el ápi-  
ce con la hoja curva; inflorescencia estaminada, dilatada de 0.7 a  
2 cm de largo; pistilos con púa pálida café; de 10 a 40 cm de largo  
de 5 a 22 mm de espesor, espesando conforme madura, pedicelo de la  
flor pistilada arriba de 1 mm de largo, bracteas romboides; obtusas,  
ovadas o elípticas espetuladas, acerca del largo de los pelos; sim-  
ples delgados agrandados o espesos, espatulados cafesuscos en el a-  
piz, más cortos que el estigma raquis desnudo y pistilos cuando es-  
tán maduros con un pico delgado de 3 a 4.5 mm; pétalos espesos cor-  
tos y rígidos (12).

Los mayas les llamaban en Yucatán "Puh" es confundida usualmente -  
con Typha angustifolia, lo esponjoso de sus hojas es útil para fa-  
bricar petates y sopladores, es muy abundante en el lago de Amati-  
tlán, donde es económicamente importante, esta anea está incluso -  
en bosques en la laguna Ocubilá cerca de Huehuetenango donde está  
mezclada con T. latifolia (12).

Otra especie de tul es Scirpus californicus, observándose en pla-  
yas a pocas profundidades y creciendo entre los 1,700 metros so-  
bre el nivel del mar, se observa en Alta Verapaz, Izabal, Jalapa,

Santa Rosa, Guatemala, Sololá, Estados Unidos y México, El Salvador, Costa Rica, Sur América, Hawai.

Planta perenne con robustos rizomas horizontales; tallos robustos, a menudo de 2 m de alto; triangulares, desnudos esponjosos; hojas reducidas a envolturas basales, con una bractea involucrada; pequeña, subulada, erecta, umbela compuesta, apariencia lateral con numerosas espigas ovoides oblongas, 6-10 mm de largo, agudas, glumas ovadas, café mucronadas; erizadas; pequeñas, plumosas con barbas arriba; estilo con 2 tubos; ovado, plano convexo, casi blanco; orto-rostrado, superficie celular reticulada (12).

La planta es particularmente abundante en el lago de Amatitlán, donde forma colonias densas de grandes extensiones, lo suave de sus tallos es usado para fabricar petates y otros artículos (12).

## 2. LOS TULARES, ANEAS

Las aneas presentan serios problemas, porque su crecimiento rápido invade las playas, en donde debe ser rigurosamente controlada, en ellas se ha visto invadiendo especialmente el cultivo de arroz, tierras irrigadas, lagos y canales.

Los aztecas las usaban como artesanías extrayéndolas de los lagos y suamos, además para hacer caminos en los fangos colocándolas en forma apilada (3).

Botánicamente es una especie de Typha, otras especies varían físicamente, de acuerdo a su habitat. De todas las plantas las aneas han sido las más usadas para preparar comidas de emergencia para nativos.

La raíz (rizoma) se come; asada o cocida; contiene mucha proteína como el maíz y más carbohidratos que la papa; 1 ha de aneas produce 7,000 kg de rizomas. En otros países se ha utilizado para ex-

traer aceite para preparar comida de animales, sus retoños tiernos pueden ser utilizados para comer en ensaladas, además el polen es comestible (3).

Por supuesto las aneas son un potencial recurso para utilizarlo como comida, como materia prima para fabricar papel, pulpa, fibra - (puede ser cultivada). Un set de libros publicados en 1767 están hechos de hojas de aneas (3).

Las aneas también han sido utilizadas para hacer petates, canastos, sillas, remendar grietas de casas, fabricar barriles y lanchas.

Durante la primera guerra mundial hubo mucho entusiasmo por su fibra, especialmente en Alemania donde era tratada con hidróxido de sodio para extraerle fibras de 2 a 4 mm de largo.

En México las hojas eran tratadas con resina para hacer petates y fabricar fibra parecida a la fibra de vidrio.

Las aneas y tulares absorben nutrientes del agua estancada y además pueden ser una fuente de celulosa para la industria (3).

### 3. INFLUENCIA AMBIENTAL EN EL DESARROLLO DE LA VEGETACION ACUATICA EN EL LAGO DE ATITLAN

Según LaBastille (9) la variación en el nivel del lago de Atitlán va de 1.5 m en años normales y de 3 m en años húmedos (sobre 6 meses período de lluvia). Las aves que anidan en los tulares en abril y mayo, para ese entonces no tienen problema que el nivel suba o baje porque está en su más bajo punto, y no tienen que dejar su nido para exponerlo a los depredadores. Algunos otros anidan en junio, julio o agosto, sin embargo, esto depende del nivel del lago. La densidad de los tulares y aneas es importante para proteger los huevos los que los protegen con su cuerpo y con trozos -

cortos del tul, además con poca densidad el viento penetra fácilmente disturbando los nidos.

Se cree además, agrega LaBastille que las erupciones de los volcanes en 1853, extinguieron la mayor parte de fauna y flora, los que calentaron y contaminaron el agua. El nivel del lago fue el que más afectó a la vegetación y las especies que lo tenían como habitat. Los más bajos niveles se alcanzaron en el año de 1824 y 1920 y los máximos en 1866 variando en 22 metros el nivel en 40 años. Este cambio de nivel se considera lento y no se cree que inflencie mucho el habitat del lugar.

#### 4. ABUNDANCIA VEGETAL Y SU CRECIMIENTO

Según LaBastille (9) en 1967 se midió la vegetación por largo, ancho y densidad, lo que dió lugar a clasificarla en 5 clases:

- |           |   |
|-----------|---|
| Clase I   | Muy denso y ancho con más de 150 tallos de tul/m <sup>2</sup> , más de 7.5 m de ancho.            |
| Clase II  | Moderadamente denso y ancho de 100 a 150 tallos/m <sup>2</sup> de 5 a 7.5 m de ancho              |
| Clase III | Densidad promedio y ancho de 50 a 100 tallos/m <sup>2</sup> - de 2.5 a 5.5 m de ancho             |
| Clase IV  | Densidad esparcida y poco ancho con menos de 50 - tallos/m <sup>2</sup> y menos de 2.5 m de ancho |
| Clase V   | Tallos salteados.   |

Las especies determinadas fueron Scirpus californicus y Typha domingensis, dos especies de caña Phragmites sp. el largo a través de la costa fue estimado (9). Ver cuadro 1.

Cuadro 1. Movimiento de la línea vegetal en la playa del lado de Atitlán, Guatemala, 1967.

ESPECIE	LARGO DE LA LINEA VEGETAL (km)	CLASE PROMEDIO	TOTAL DE LA LINEA (%)
<u>Scirpus c</u>	12.42	III	63.7
<u>Typha d</u>	5.17	III	20.1
<u>Phragmites sp</u>	3.83	III y IV	14.90
<u>Phragmites c</u>	0.34	V	1.3
TOTAL	25.76		100.00

FUENTE: LaBastille, A. (9).

El pato Poc o Zambullidor (Podilymbus gigas G.) no utiliza las cañas para anidar o cubrir su nido, ya que ésto lo hace con tul y aneas, - con una densidad promedio de 117.8 tallos por m<sup>2</sup> de tules y 111.8 tallos/m<sup>2</sup> de aneas, siendo el óptimo la clase II (9). Además se calculó que en 125 m de vegetación de tul medida de largo puede soportar 87 aves, la que provee de comida y suficiente cobertura. En esta oportunidad fueron detectados 280 patos entre las clases I a la IV.

Medidas de crecimiento fueron tomadas en 6 parcelas de 30.0 m<sup>2</sup> con - ésto se estimó el tiempo de recuperación para que tuviera disponible para los patos después de su corte, en aneas no se tomó ninguna medida. Tres parcelas fueron testigas o sin corte y tres fueron cortadas y chequeadas en diciembre de 1967 y luego en marzo de 1968 (9). Ver cuadro 2.

En esta sección experimental 3 pares de patos anidaron en primavera de 1967 antes de cortar, dos nidos fueron controlados en las parce-

las 1 y 5 y uno en la parcela cortada no. 4. Después de cortadas en primavera de 1968, 2 parejas permanecieron en las parcelas no cortadas, pero ningún pato se vió en las secciones cortadas. De este experimento se puede concluir que los tallos de tul crecen rápidamente después de hacer un raleo claro (poco) en el que después de 5 meses está listo cubierto nuevamente, pero no para anidar, probablemente, la densidad y la altura son menos en áreas cortadas con un año anterior, mientras que en áreas cortadas durante varios años anteriores los patos acondicionan su cama y protección. Para ese entonces se contaba con tres áreas de la vegetación, en estos puntos después de abrir caminos para canoas se facilitó la entrada de otras aves predadoras de huevos por el mismo tiempo se volvían criaderos de culebras y moscos, ranas que molestaban a los patos (9).

En resumen se puede decir que cortes moderados en la playa son beneficiosos para la misma planta y para los patos, además el beneficio será para los que extraen el tul como también permite que semilla se regeneren fácilmente (las semillas son expulsadas en los meses de agosto y septiembre). Su eliminación provocará limitaciones para el abastecimiento de comida para las aves que se alimentan de pequeños peces y cangrejos que están en los tulares (4).

Cuadro 2. Comparación entre parcelas de 30 m<sup>2</sup> de corte, sin corte, densidad, madurez (profundidad de medida de 1.10 m, rango de 50 a 175 cm)

PARCELA No.	SIN CORTE	DENSIDAD	MADUREZ
	ALTURA DE TALLO (cm)	TALLOS/m <sup>2</sup>	
1	350	159	Flores
3	429	137	Pocas flores
5	330	212	Flores
Media	370	169	
CORTADA			
2	251	103	Flores
4	172	56	Muchas flores
6	325	71	No flores
Media	249	76.6	

FUENTE: LaBastille, A. (9).

5. EFECTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN EL LAGO DE ATITLAN

El impacto de la actividad humana puede ser dividido en los que explotan los recursos y los que se dedican a otras actividades económicas como jornaleros, obreros y comerciantes. Los que explotan los recursos lo hacían anteriormente colectando huevos, cazando con piedras, palos y armas, el producto era vendido o consumido, para ese entonces hombres no nativos cazaban sin misericordia a todas las aves, además la actividad de los indígenas <sup>1/</sup> nativos no constituía amenaza ya que pocos cazaban aves y cangrejos (4).

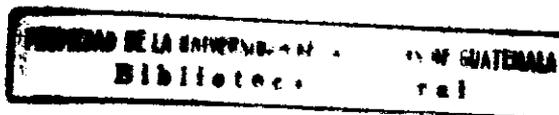
Desde 1971 a 1972, sin embargo, empezaron a usar trasmallos de más de 45 m de largo. Una pequeña encuesta reporta que obtenían de 14 a 18 kg/pescador y probablemente algún Poc caía en el trasmallo.

Tallos de tul cortados por los indígenas para realizar petates de uso doméstico era de poca importancia, no constituía una amenaza. Con una cooperación entre cortadores permitía su manejo, ya que un buen cortador cortaba 4 canoas de 2.5 m a 3 m de largo. Un petate para dormis requería de 360 a 420 tallos o 135 a 175 aneas, esto necesitaba de 3 a 4.5 m<sup>2</sup> de tallos de clase III o 1 a 2 m<sup>2</sup> de aneas clase III para hacer un petate. Una tejedora puede hacer un petate en 2.5 a 3 horas, produciendo varias docenas en una estación (4).

Los artesanos de San Antonio Palopó producen un promedio de 150 petates/año, una estimación de esta industria podría ser de 1000 a 1500 petates y 500 sentaderos producidos/año en todo el lago. Utilizando una densidad de I a III y un promedio de 5 m de largo. En 1965 se calcula que se produjeron 1500 petates que fueron el 10% de toda la produc-

---

1/ Denominación que el autor Gierch (4) da a los habitantes de la orilla del lago.



ción y el precio de los petates subió de 10 a 20 centavos de quetzal y de 30 a 50 centavos en 1972, dependiendo del tamaño y forma (9).

Anteriormente el corte del tul era controlado por la demanda, el corte se realizaba de noviembre a mayo, antes que empezaran las lluvias y en la canícula de julio, porque los tallos necesitan por lo menos 10 días para secarse en días despejados y calurosos.

De marzo a mayo la cosecha causó mucho disturbio ya que es el período de anidamiento de las aves. A los habitantes de las orillas del lago no les importaban los nidos de los patos (8).

Los tulares son cortados y secados de las playas por chaleteros, los que pasan un período vacacional en el lago. Esto será un gran problema, porque no hay ningún control sobre los propietarios de chalets y playas (4).

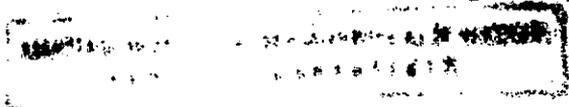
De 92 casas vacacionales en 1968 más de la mitad han cortado el tul en parte o en su totalidad en la playa.

El control de este recurso será muy difícil porque estos chalets son de gente alta y media influyentes al gobierno en curso.

Los habitantes de las orillas del lago en 1968 empezaron a vender sus propiedades en las playas a personas extrañas, con un aumento del 71% de lo que había en 1960.

En 1972 habían más de 110 y en 1973 140 chalets con casetas guarda lanchas y bodegas; paredes monjones y muelles (4).

Estudios efectuados en el lago de Atitlán, Sololá por LaBastille (9), sobre la conservación del pato Poc o Zambullidor (Podilymbus giga: G.) indican que esta especie es única en el mundo y que se encuentra actualmente en extinción debido principalmente porque se



le está destruyendo su principal habitat natural, el tul. Se considera que este recurso renovable está siendo mal manejado por las comunidades adyacentes al lago, disminuyendo las áreas cubiertas, dejando a la intemperie la playa, además de poner en extinción a otras especies de moluscos, cangrejos, peces y otras aves, que utilizan el tul como su refugio para su reproducción. Los cambios de fluctuación del nivel del lago que van de 2 a 4.5 m han ocasionado daños a la vegetación acuática, lo que trajo consigo que el tul se secase, - viéndose afectadas también las aves que anidan en éste, así como también la industria manufacturera que se desarrolla en el área, ya que de esta planta se fabrican petates.

En 1983 se creó el programa de "Control del Tul", con el cual se recuperó la mayor parte de vegetación original, principalmente en Santiago Atitlán en donde además se considera área crítica, ya que es donde se encuentra la mayor parte de Poc o Zambullidor. Con este mismo programa de control del tul se puso en vigor el acuerdo gubernativo del 12 de febrero de 1968, el cual textualmente dice: Acuerdo publicado en diario oficial el 12 de febrero de 1968 por el Presidente Méndez Montenegro, citado por Cazali (1).

10. Se prohíbe el corte del tul (Typha domingensis) que se encuentre dentro de las aguas del lago de Atitlán, Sololá, durante el período comprendido del primero de mayo al quince agosto de cada año, deberá cortarse por la mitad de extensión que obtenga o posea, respetando los nidos del pato zambullidor.

Las fluctuaciones del nivel del lago actualmente van de 1.5 a 2 metros en años normales, entre estaciones seca y húmeda, con extremos de 3 metros en años húmedos (4).

Cazali (1) indica que en 1965 la vegetación acuática era de 25 km y un poco de bambú (Phragmites sp.), la que se redujo a 10.5 de tul y aneas y no más bambú en 1980, con pérdidas del 58% de longitud acuática. Las consecuencias de las pérdidas son muy serias: primero,

porque habrá menos peces y cangrejos debido a que muchas de estas - especies utilizan los tulares como sus criaderos naturales; segundo hay menos habitat y espacio para los zambullidores, gallaretas y gallinulas como también otras aves acuáticas. Tercero, siendo el tul base de la industria de fabricación de petates, habrá menos materia prima, por lo tanto menos ingreso económico para los habitantes del lago. Gierach (4) indica que en 1983 la vegetación acuática llegaba a 14 km, comparándola con la de 1965 indicaba que ha habido una pérdida del 56% en 18 años, Gierach agrega que en 1965 se habían - producido un total de 1500 petates, los que en base a la cantidad - de materia prima que se necesita para elaborarlos se calculó que se utilizó del 10 al 20% del total de materia prima disponible en 25 km de vegetación acuática. Además, indica que para ese entonces se estimó que para 1972, los precios de los petates habría aumentado - de 15 a 50 centavos de quetzal.

Estudio efectuado por COATEMALAN (8) reporta que en 1987 el tul cubría 11.5 km, siendo el tul el principal habitat del Poc (Podilymbus gigas G.), su población se ha visto reducida principalmente por el corte inmoderado del tul que hacen las poblaciones alrededor del lago, de la cual fabrican petates y se utiliza para alimentación de ganado en el verano. Además reportan que el Poc se alimenta con el 56% de peces, 28% de insectos y 14% de moluscos; los cuales tienen como habitat los tulares y aneas. Vale destacar que además del Poc, se asocian 23 especies transeutes. Finalmente concluyen que las - principales causas de la extinción del Poc son: primero, corte inmoderado de tul; segundo, poco número de ejemplares que dificulta su apareamiento; y tercero, ignorancia de los pobladores.

Después de los textiles, la explotación del tul para artesanía constituye el segundo lugar como oficio de los pobladores de Santiago Atitlán, en donde aproximadamente 360 familias el 5% de la población total, se dedican al corte de tul y confección de petates (2).

Según el Instituto Nacional de Estadística (5) reportó en 1981 se -

habían fabricado artículos de tul en el lago de Atitlán, así:

Cuadro 3. Fabricación de artesanías de tul en el lago de Atitlán.

LUGAR	TOTAL DE ESTABLECIMIENTOS	PERSONAS OCUPADAS	SALARIOS
S. Atitlán	26	36	0
S. Pablo L.L.	4	10	0
S. Antonio P.	1	1	0
S. Catarina P.	1	1	0

	VALOR DE EQUIPOS	VALOR BRUTO PRODUCCION MENSUAL	VALOR INSUMOS/MES
S. Atitlán	Q. 204.00	Q. 1,301.00	Q. 364.00
S. Pablo L.L.	37.00	415.00	146.00
S. Antonio P.	2.00	48.00	0
S. Catarina	2.00	42.00	0

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

El Sub-centro de Artesanías y Artes Populares (11), reporta que la distribución geográfica de las artesanías hechas de tul para Guatemala, es principalmente en los departamentos, para el año 1986:

Cuadro 4. Distribución geográfica de artesanías de tul.

- 
- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. ALTA VERAPAZ               | 2. BAJA VERAPAZ               |
| - Lankín                      | - Cubulco                     |
| - San Cristobal Verapaz       | - Rabinal                     |
| - Santa Cruz Verapaz          | - San Miguel Chicaj           |
| - Senahú                      | - Salamá                      |
|                               | - Purulá                      |
| 3. CHIMALTENANGO              | 4. CHIQUMULA                  |
| - San Martín Jilotepeque      | - Jocotán                     |
| - Acatenango                  | - San Jacinto                 |
| - Yepocapa                    | - Olopa                       |
|                               | - Quezaltepeque               |
|                               | - Concepción                  |
|                               | - Esquipulas                  |
|                               | - San Juan Ermita             |
| 5. PROGRESO                   | 6. GUATEMALA                  |
| - Sanarate                    | - San Miguel Petapa           |
| - San Cristobal Acasaguastlán | - Amatitlán                   |
| 7. HUEHUETENANGO              | 8. PETEN                      |
| - San Mateo Ixtatán           | - San José                    |
| 9. QUICHE                     | 10. SACATEPEQUEZ              |
| - San Miguel Espantán         | - Santa Catarina Barahona     |
| - San Andrés Sajcabajá        | - San Antonio Aguas Calientes |
|                               | - San Miguel Dueñas           |
|                               | - Magdalena Milpas Altas      |
| 11. SAN MARCOS                | 12. SANTA ROSA                |
| - San José Ojetenán           | - Barberena                   |
| - Ixchiguán                   | - Pueblo Nuevo Viñas          |
| - Tajumulco                   | - San Juan Tecuaco            |
| - San Lorenzo                 |                               |
| - Comitancillo y Tumbador     |                               |
- 

Continúa..

Continuación cuadro 4.

---

13. SOLOLA

- S. Atitlán, San Lucas,  
S. Antonio P., Santa Ca  
tarina P.
- Panajachel, Santa Cruz,  
San Marcos, San Pablo,  
San Juan

14. TOTONICAPAN

- San Francisco El Alto

---

FUENTE: Sub-centro Regional de Artesanías y Artes Populares.

6. RASGOS CULTURALES DE LA COMUNIDAD DE SANTIAGO ATITLAN

6.1 Antropología:

Los habitantes actuales de esta población son descendientes de la antigua nación de los Tzutuhiles que habitaron en el área - hasta la llegada de los españoles. Los Tzutuhiles eran una na ción poderosa que aprovechaba las riquezas del suelo, el cacao y achiote productos que cambiaban por el oro y plata de las de más regiones (1).

Hoy día aún quedan vestigios donde se alcanzaron las fortalezas indígenas a las orillas del lago de Atitlán como el Cerro de - Chutinamit.

En el señorío Tzutuhil estaba la corte de Atitlán asentada en el lugar que los Quichés llamaban Atziquinixui, o sea "Casa de Aguilas". En 1594 dispuso don Pedro de Alvarado, conquistar - el reino de los Tzutuhiles, cuyo rey sumamente orgulloso y con vencido de su fuerza y de la pugnabilidad del lugar en que a sentaban su corte, jamás quiso aliarse con los Quichés ni con los Cakchiqueles para combatir a los españoles.

Después de su conquista, los españoles organizaron el pueblo - que denominaron Santiago Atitlán, de la vicaría de Atitlán con dos iglesias católicas, once cofradías y dos mil quinientos se tenta y cuatro feligreses (1).

Los textiles de Santiago Atitlán son muy apreciados, los hom-- bres usan pantalones rayados de púrpura y blanco, aunque hoy - día usan camisas modernas. Los güipiles de las mujeres son - blanco y violeta, delicadamente bordados con flores y aves, el tocado de la cabeza, en forma de halo, está formado por una - cinta muy larga, la que se enrolla alrededor de la cabeza.

Santiago Atitlán ha cambiado mucho, los habitantes hablan ade-- más de su lengua Tzutuhil, el español, algunos han dejado de u sar su traje típico. Las organizaciones religiosas tradicional es han sido reemplazadas en parte por la católica ortodoxa y el protestantismo.

#### 6.2 Movimiento demográfico:

Según la Dirección General de Estadística (5), en el año de - 1981, en Santiago Atitlán, existían un total de 19,652 habitantes, de los cuales 14,152 viven en área urbana y 5,500 en área rural.

#### 6.3 Grupos étnicos:

De la población total existen 95.32% de indígenas, 4.17% ladinos o mestizos, y 0.02% ignorado (1).

#### 6.4 Índice de mortalidad infantil:

En los años 1981 y 1988, existió un promedio de mortalidad de niños menores de 1 año de un 8.07% anual (1).

#### 6.5 Servicios sociales de salud:

En la comunidad existen actualmente 4 centros de nutrición pa

ra niños y 3 clínicas médicas, que atendieron en 1989 a 5,939 personas con síntomas principalmente de enfermedades respiratorias el 16% con parasitismo el 9%, y con diarreas el 8%.

6.6 Educación:

En la cabecera municipal existe un colegio privado de preprimaria y primaria, 9 escuelas nacionales de preprimaria y primaria 1 instituto básico y 1 escuela de adultos, los que atendieron en el año de 1988 a un total de 486 alumnos de pre-primaria, - 1502 de primaria, 105 de secundaria y 62 adultos. Reportándose para el año de 1981 un 57% de analfabetas en el municipio - (1).

6.7 Actividades económicas:

Según Cazali (1), existe un total de todo el departamento de Sololá, que se dedican a las siguientes actividades:

Cuadro 5. Actividades económicas en el departamento de Sololá.

TIPO DE ACTIVIDAD	No. DE PERSONAS
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	28,939
Explotación de minas y canteras	10
Industria manufacturera	4,031
Rama de construcción	959
Actividad económica, electricidad, gas y agua	16
Comercio, servicios y finanzas	2,047
Transporte y comunicaciones	241
Servicios	1,485
No clasificados	282
<b>TOTAL</b>	<b>39,009</b>

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística.

## V. MATERIALES Y METODOS

### 1. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

#### 1.1 Localización:

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la bahía de Santiago, municipio de Santiago Atitlán, departamento de Sololá. Comunicado por la carretera de terracería no. 14 a 16 km de San Lucas Tolimán donde se intersecta con la carretera pavimentada no. 11. Ver figuras 8 y 9 en el anexo.

#### 1.2 Ubicación geográfica:

El municipio de Santiago Atitlán está a una altura de 1,562 msnm, latitud de 14°39'22" Norte y longitud 91°16' Oeste (6).

#### 1.3 Clima:

Según el Instituto Geográfico Nacional (6), la clasificación de Thorntwaite es B' a' semicálido, sin estación fría bien definida, muy húmedo en la selva, sin extremos secos bien definidos.

Precipitación pluvial de 991.2 mm, distribuidos entre 105 y 118 días del año.

Temperatura media anual de 18.6° centígrados, humedad relativa del 80% media anual, viento de Norte a Sur con velocidad media anual de 2.05 kilómetros/hora (1).

#### 1.4 Zona de vida:

Según Holdridge (7), corresponde a bosque muy húmedo montano bajo subtropical, su vegetación está representada por: Cupressus lusitanica, Chiranthodendron pentadactylon, Pinus ayaca-

huite, Pinus Hart wegii, Pinus pseudostrobus.

1.5 Suelos:

Según Simmons (10), son suelos de las montañas volcánicas, que incluye suelos Copalchí y Camanchá, con pendientes escarpadas, poco profundos y erosionados.

2. RECONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO

Como parte introductoria en la comunidad se realizó un reconocimiento para determinar las características más importantes de la comunidad de Santiago Atitlán. Se realizaron: entrevistas con vecinos, - entrevistas con trabajadores de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS), entrevistas con artesanos y con representantes de iglesias.

El objetivo fue conocer el historial del aprovechamiento del tul, identificar a los cortadores de tul. Seguidamente se hizo una encuesta censal <sup>2/</sup>, para lo cual fue necesario utilizar una boleta - previamente elaborada con preguntas. En algunos casos fue necesario utilizar traductor.

La elaboración de la boleta contempló una serie de variables definidas cualitativa y cuantitativamente de acuerdo a los objetivos (ver boleta en el anexo).

En forma general los aspectos que fueron objeto de investigación - son:

---

<sup>2/</sup> Se conocía el número total de la población.

1. Información general del artesano;
2. Información económico artesanal;
3. Información social.

Se realizó una prueba en blanco sobre la eficacia de la boleta para poderle así hacer enmiendas.

Dentro de las características más sobresalientes de la comunidad fueron determinada: 1) propiedad de los terrenos con tul; 2) especies de tul que utilizan; 3) número de veces que cortan tul al año; 4) forma de obtención de la materia prima; 5) lugar de venta de los productos elaborados (petates); 6) tenencia de carnet o licencia para cortar tul; 7) actividad secundaria además de cortar tul; 8) razón por qué utilizan el tul; 9) opinión de cómo aumentar la producción de tul; 10) opinión, si el corte de tul afecta la vida silvestre; 11) opinión, si la veda o prohibición del corte de tul afecta su economía familiar.

### 3. ACTIVIDAD DE CAMPO

#### 3.1 Cobertura del tular:

Habiéndose realizado un recorrido por la bahía de Santiago, se ubicó en un mapa cartográfico escala 1:8,000 las áreas cubiertas se marcaron en el mapa para ser medidas en el laboratorio utilizando longímetro, tomando como puntos de referencia a caminos de cantones, pedregosidad en la playa, ubicación de lavaderos de ropa, chalets, zonas de vientos y oleaje.

En el mapa cartográfico se hicieron cuadrantes de  $12.5 \text{ cm}^2$  para facilitar la ubicación de los puntos de muestreo; en cada punto se tomaron medidas de cobertura para las especies de tul Typha domingensis y Scirpus californicus. Estas medidas

se detallan en el siguiente inciso.

La longitud del tular medida en kilómetros se comparó con la reportada en años anteriores.

### 3.2 La densidad tallos de tul/metro<sup>2</sup>:

Utilizando el mapa cartográfico anteriormente trabajado, se ubicaron puntos de muestreo en forma preferencial, tratando de que los puntos fueran los más representativos en el área.

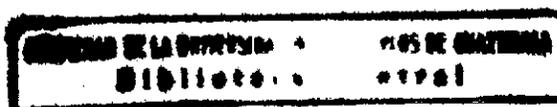
En cada punto de muestreo se midió el ancho del tular, largo del tallo, profundidad del tular.

Teniendo el dato de ancho del tular, utilizando el método de la Dra. LaBastille se determinó la densidad (tallos/m<sup>2</sup>), método ya descrito anteriormente (método de clasificación por densidad tallos/m<sup>2</sup> y ancho del tular).

Teniendo el dato de la longitud del tular en kilómetros, se convirtió en metros y se multiplicó por el promedio de ancho de los puntos de muestreo, para determinar los metros cuadrados del tul, este dato se multiplicó por la densidad determinada por la clasificación de la Dra. LaBastille para determinar el número de tallos disponibles en toda la bahía de Santiago.

## 4. ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE PETATES

Para realizar el análisis económico, se estimaron los ingresos netos y rentabilidad de cada uno de los artesanos que actualmente se dedican a la producción de petates, para lo que fue necesario estimar los costos de producción de petates y los ingresos brutos como producto de la venta de petates.



4.1 Análisis de costos:

Costos del corte de tul del área aprovechada:

- a. Para ello se tomó en cuenta el número total de petates por tamaño que elaboran por bimestre cada artesano, determinado directamente en la encuesta.
- b. Se determinó qué cantidad de tallos de tul fueron utilizados para elaborar este número de petates. Sabiendo que para elaborar un petate grande de 1 m de ancho por 1.66 m de largo se necesitan 280 tallos y para un petate pequeño de 0.5 m por lado se necesitan 42 tallos.
- c. Se determinó qué cantidad de días de trabajo fueron necesarios para cortar este número de tallos. Sabiendo que un cortador cosecha un promedio de 2,400 tallos de tul por día, devengando un salario promedio de Q. 5.00 (número de tallos utilizados/tallos cortados por día).
- d. Los costos de corte de tul será igual a la multiplicación de los días de corte por su costo (Q. 5.00/jornal).

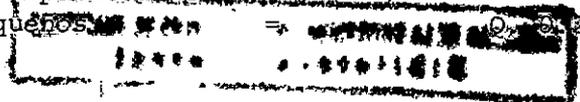
Costos de elaboración de petates:

- a. En la encuesta se determinó el número total de petates por tamaño que produjo cada artesano en el primer bimestre del año, si sabemos que cada artesano elabora en un día de trabajo 6 petates grandes o 24 petates pequeños, devengando un salario de Q. 5.00. El costo por unidad (petate) será igual a la relación del salario devengado con el número de petates elaborados así:

Costo elaboración/unidad

Q. 5.00 salario diario/  
6 petates grandes = Q. 0.83/unidad

Q.5.00 salario diario/  
24 petates pequeños = Q. 0.21/unidad



.../...

- b. El costo total de elaboración de papas/artesano sería i gual a multiplicar el número de papas elaboradas (por tamaños por su costo de elaboración).

El costo de la renta del lote con tular:

Este valor se determinó de acuerdo al área en  $m^2$  que aprovecha cada cortador y que paga a los propietarios de las playas con tular. El área aprovechada <sup>3/</sup> actualmente es una parte del área total que posee cada cortador.

El valor de la renta es pagadero cada año. Durante este período se realizan 2 cosechas, una cada 6 meses.

- a. Para determinar el costo de la renta del área del tular que aprovecha actualmente cada cortador que renta un área promedio de  $443.5 m^2$ , ésta no es explotada, en su totalidad, para fines del trabajo y para sacar el costo del lote que realmente aprovecha el área total se procedió a calcular de la siguiente forma:

$$Q y = \frac{Bmt.^2 * Qx}{AMt^2}$$

En donde:

$Q y$  = Valor en quetzales de la renta del área actualmente aprovechada.

$Bmt^2$  = Área actualmente aprovechada en metros cuadrados.

$Qx$  = Valor en quetzales del área total rentada.

$AMt^2$  = Área total rentada a metros cuadrados.

Costo total de la producción de papas (C.T.)

C.T. = Suma de los costos del corte del tular del área aprove-

---

3/ Ver cuadro 12.

chada + costo de elaboración de petates + costo de la renta -  
del lote aprovechado.

4.2 Análisis de ingresos:

a. Ingresos brutos (I.B.):

Se obtuvo de multiplicar la cantidad de petates producidos  
(por tamaño) por su respectivo valor de venta (determinado  
en la encuesta), en el mercado local de Santiago Atitlán.

b. Ingresos netos (I.N.):

Se obtuvo de restarle a los ingresos brutos (I.B.) los -  
costos totales (C.T.).

c. Rentabilidad (R):

Se obtuvo de la relación porcentual entre el ingreso neto  
(I.N.) e ingreso bruto (I.B.), así:

$$R = (I.N./I.B.) \times 100.$$

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### I. GENERALIDADES SOBRE LA ACTIVIDAD ECONOMICA DE EXTRACCION DE TUL

#### 1.1 Epoca de extracción del tul:

El calendario de extracción de tul está determinado por los meses de veda o prohibición del corte del tul, el cual principia el primero de mayo y termina el 15 de agosto.

Como puede observarse en la figura 1, la prohibición del corte del tul afecta solamente al 4.4% de los cortadores, debido a que los deja sin trabajo artesanal, quienes se dedican a actividades agrícolas de la época.

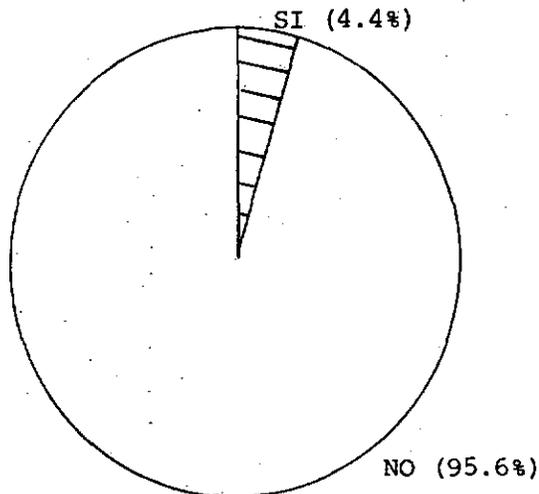


Figura 1. Opinión de los cortadores sobre la veda de corte de tul.

El primer corte durante el año se realiza en el mes de abril, que es cuando la mayoría de los cortadores se provisionan de materia prima, almacenándola para la época de veda durante 3.5 meses, los cortadores realizan 2 cosechas de tul en el mismo lote durante el año. En la figura 2 se observa que más

del 90% realizan 2 cortes cada 6 meses, tiempo necesario para que la plantación se regenere y alcance su madurez de cosecha la mayoría de tallos, ya que cuando se realizan 3 cortes la plantación se degenera y baja mucho su producción; indicaron los cortadores. Un pequeño porcentaje, como el 2% cortan todo el año porque poseen grandes extensiones y cortan por lotes rotativos, ver cuadro 6.

\*  
C  
O  
R  
T  
A  
D  
O  
R  
E  
S

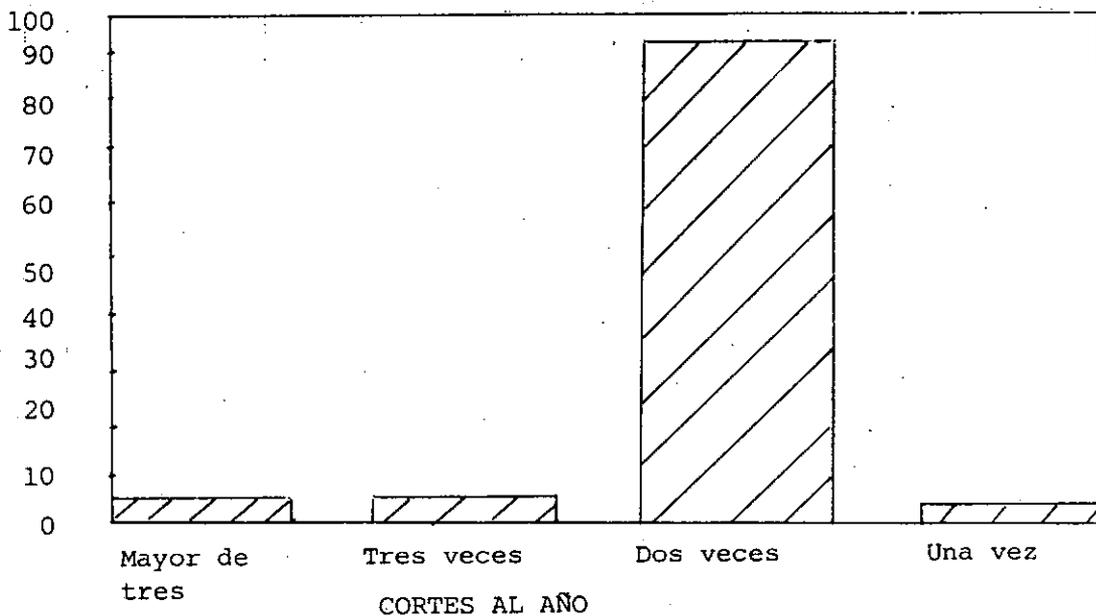


Figura 2. Número de cortes de tul al año en la bahía de Santiago.

Cuadro 6. Meses de corte y veda de tul.

MESES	ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-AGOSTO (15 días) SEPTIEMBRE-OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE	CORTE
	MAYO-JUNIO-JULIO-AGOSTO (15 días) (cultivos de maíz, frijol y hortalizas)	VEDA

Después del corte los tallos del tul son expuestos al sol durante 8 a 15 días para lograr un secado total y poder elaborar petates. El segundo corte principia cuando el verano ya se ha establecido el cual es durante el mes de octubre y noviembre; sin embargo, los cortadores más pobres cosechan en agosto y septiembre, pero tienen el inconveniente que los tallos se manchan con hongos al secarlos, ya que las lluvias no han cesado totalmente, perdiendo calidad los productos elaborados (petates).

El tul es cortado en áreas promedio de  $443.5 \text{ m}^2$  tal como se comprobó en las observaciones de campo que los cortadores dejan partes sin cortar para proteger los nidos de los patos y no provocar mucha claridad dentro del tular para evitar que los peces que desovan cerca del tular se alejen o busquen nuevos refugios.

#### 1.2 Preferencia de la utilización de especies de tul:

Los cortadores han preferido la utilización de la especie -- Scirpus californicus en un 97% debido principalmente por desconocer la especie Typha dominguensis; otros porque saben que Scirpus c. tiene fibras más resistentes en sus tallos dándole mayor durabilidad a los petates, perdiendo precio en el mercado los petates elaborados con Typha, ver figuras 3 y 4.

Durante los meses de veda los cortadores se dedican además de elaborar petates, también a labores agrícolas, elaboración de textiles, pesca y comercio.

%  
C  
O  
R  
T  
A  
D  
O  
R  
E  
S

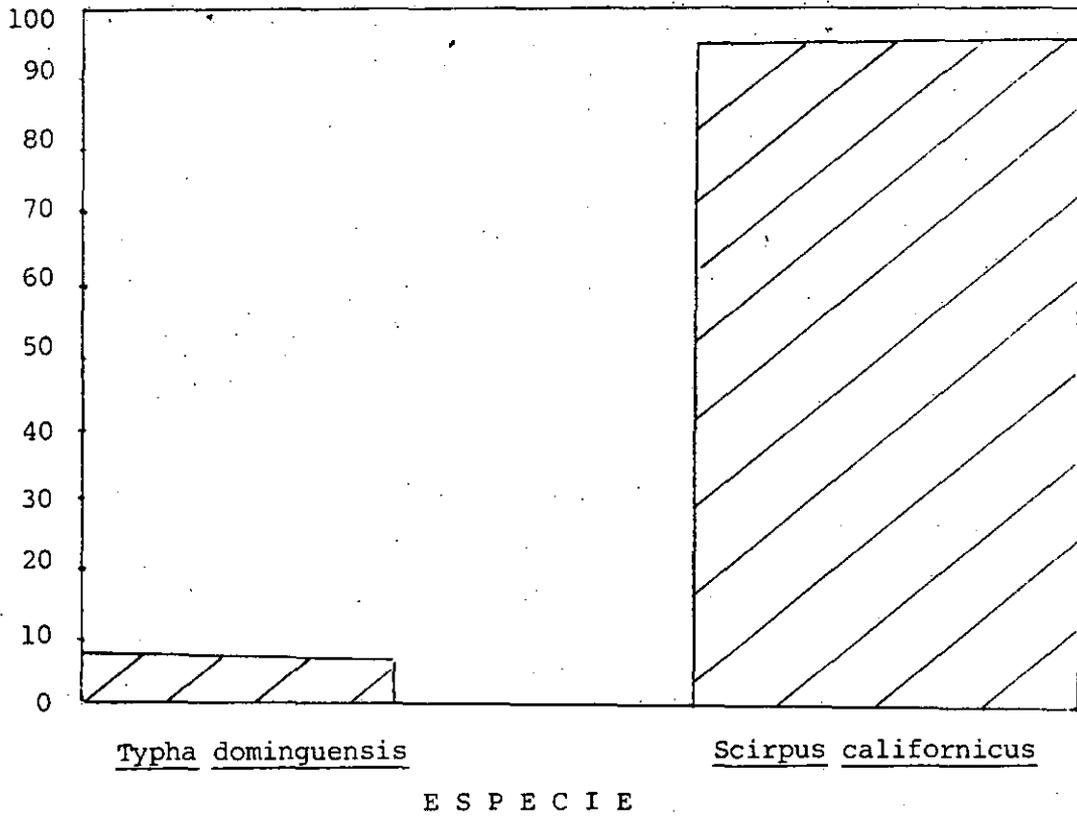


Figura 3. Utilización de especies de tül.

%  
C  
O  
R  
T  
A  
D  
O  
R  
E  
S

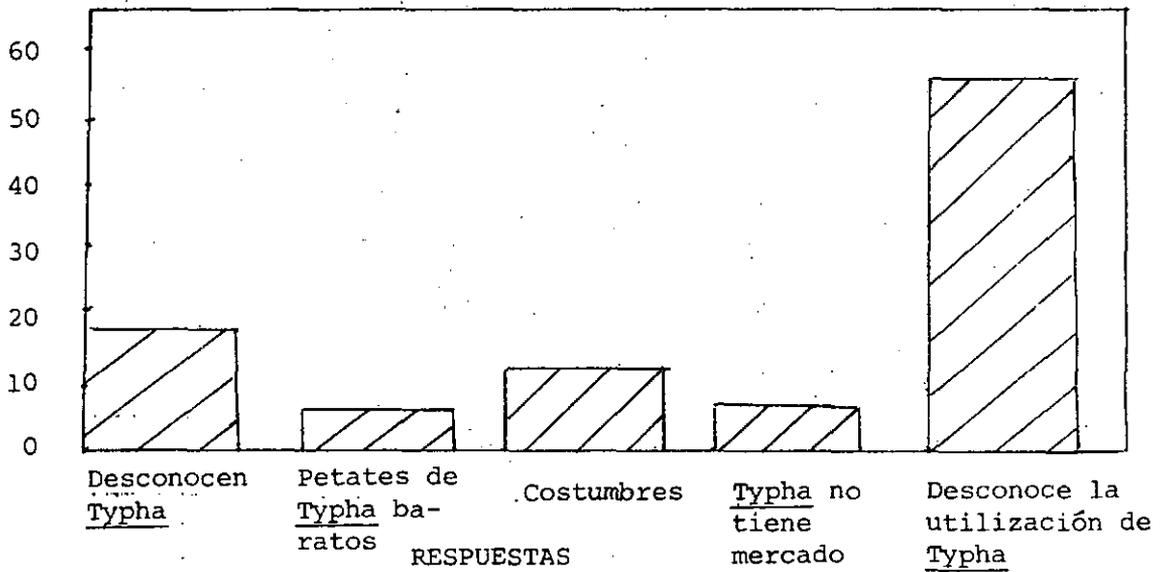


Figura 4. Respuesta a la preferencia de utilización de tül Scirpus californicus.

1.3 Forma de obtención de la materia prima:

Las áreas de tul cosechadas son rentadas a los propietarios de las playas, observándose además, que un 83% de los cortadores del tul no poseen en propiedad terrenos con tul, ésta es una de las causas del por qué los cortadores no replantan el tul, ya que algunos las realizaron en terrenos ajenos y ahora no los cosechan. Los terrenos a orillas del lago han ganado plusvalía, dado que han sido vendidos a personas ajenas a la población que han construido casas de campo. Por lo tanto los cortadores se han visto en la necesidad de comprar la materia prima en más del 95%. Ver figura 5.

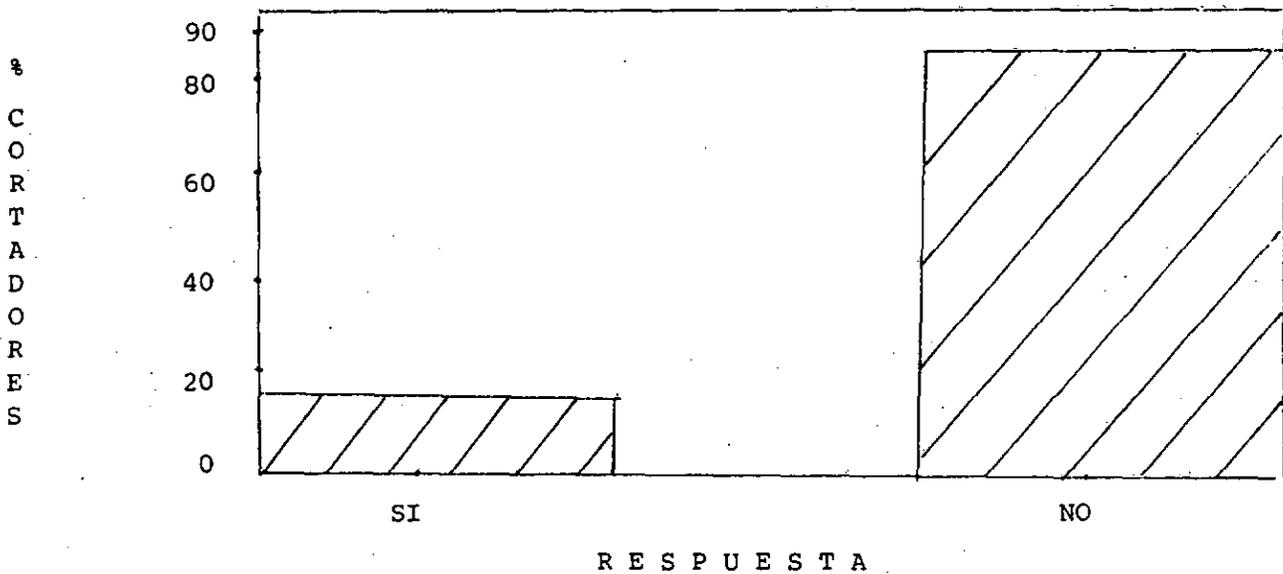


Figura 5. Propiedad de terreno con tul.

La actividad de cosecha es puramente familiar donde se observa que existen de 1 a 4 miembros también cortadores, el 63% de los cortadores y sus familiares poseen un solo miembro, - el 28% poseen 2 cortadores, como se observa en la figura siguiente:

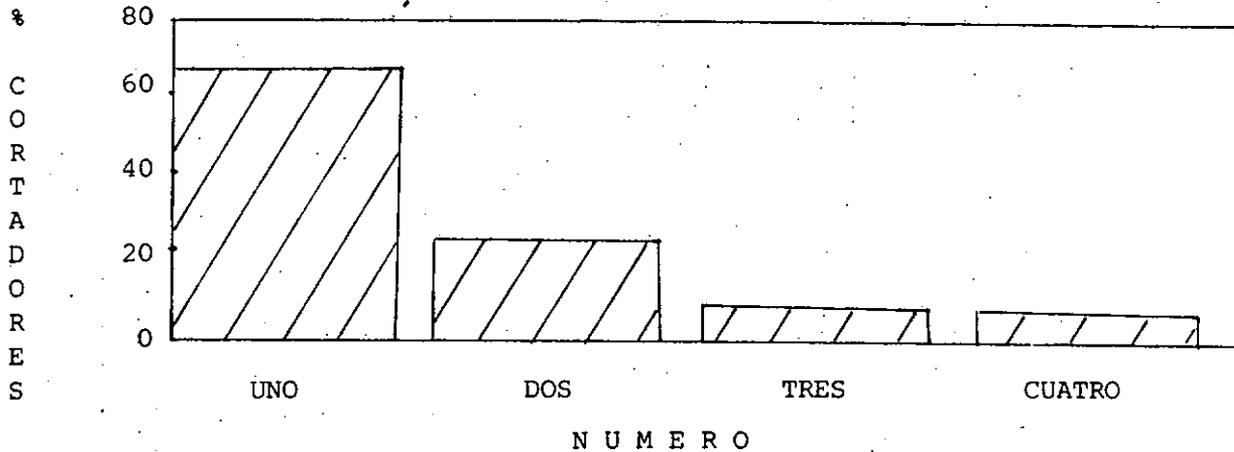


Figura 6. Miembros de la familia cortadora de tul.

## 2. EL PROGRAMA DE CONTROL DEL TUL

Este programa se creó en el año de 1983 debido a que después del terremoto en febrero de 1976, el lago perdió aproximadamente 4 m de su nivel, dejando la mayor parte de los tulares fuera de la playa y desprovisto de buena humedad para su desarrollo.

En Santiago Atitlán para ese entonces se organizaron los cortadores de tul en un número de 80 aproximadamente, los que se dedicaron a replantar los tulares que estaban fuera de la playa.

Los tulares dedicaron de 2 a 3 días de la semana a replantar en la bahía de Santiago, extrayendo las raíces y colocándolas a 1-1/2 m de profundidad con una piedra, que anclara. Actualmente el grupo de cortadores solo se reúne cada año para renovar su licencia de corte ya que por las condiciones políticas actuales tienen temor de hacer reuniones de grupo. Cada cortador por sí

solo replanta la playa de su propiedad y algunas ajenas que cosechan 2 veces al año.

La replantación que realizaron en el mes de mayo de 1983 fue aproximadamente de 100 matas por día y los cortadores recibieron Q. 0.10 por mata replantada.

Existe un reporte del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) con sede en Atitlán, que indica que en el año de 1978 se replantaron un total de 24,000 macollas con el 75% de pegue. En el año de 1979 se replantaron 9,463 macollas con un promedio de cortador de 368.2 macollas. Los replantadores además recibían como paga alimentos por trabajo, los que consistían en 1 libra de soyá, 2 libras de harina de trigo, 1 botella de aceite y 5 libras de maíz.

De las respuestas que se obtuvieron de los cortadores el 100% indicaron que el corte de tul lo realizan con el objeto de complementar su economía de subsistencia cuando las cosechas de maíz y frijol son escasas.

Los cortadores indicaron además, que para lograr aumento de la producción de tul se debe incrementar la replantación. Indicaron también que el corte de tul no afecta a la fauna silvestre porque se respetan los nidos y porque el tular es suficientemente denso. Se observó que el 98% de los cortadores poseen licencia para cortar tul, independientemente de que en una familia haya más de un cortador, ya que solo existe una licencia por familia, la que renovan cada año. Solamente el 2% de los cortadores no poseen licencia pero son miembros del grupo organizado por la Dirección de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS).

### 3. LONGITUD DE LOS TULARES

Se considera que los tulares antes de 1967 eran muy voluminosos,

ya que reporta LaBastille (9) un total de 14.39 km en la bahía de Santiago Atitlán. Según los cortadores de tul era una franja alrededor del lago con una cobertura muy densa la que se cortaba durante todo el año, tenía anchos de más de 20 m y existían tulares en estado natural original (sin disturbios). Reportándose en 1967 dos especies acuáticas además del tul: Pragmites sp. y Pragmites comunis (caña acuática) utilizadas para elaborar canastos. Ya para fines de 1968 se había extinguido totalmente (1).

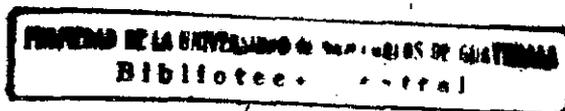
Después del terremoto de 1976 fue cuando la totalidad del tular, principalmente en las áreas poco displayadas se secó por causa de haber descendido el nivel del lago hasta 4 m como reporta Cazali (1). Existía un total de 7 km de tular para el año 1980 en la bahía de Santiago, que fue una parte de tular replantado en los años de 1978-79. Si vemos en el cuadro 7, es la mitad en extensión de la que existía en 1967. Ya para el año de 1983 se había logrado un incremento de 2.33 km respecto a 1980. En el presente estudio se determinó un incremento de 7.04 km respecto a lo reportado en el año de 1980.

Actualmente la longitud del tular alrededor de la bahía alcanza 14.04 km con las especies Typha dominguensis y Scirpus californicus, si le restamos la longitud cubierta por tular a longitud total de la playa de la bahía que es de 23.2 km, encontramos que existen 9.16 km de playa desprovistos totalmente de tular y que podrían ser replantados con tul (ver cuadro 8); encontrándose algunas restricciones para el replante como: pedregosidad, zonas de lavaderos de ropa, playas de chalets y zonas de vientos y oleajes fuertes y permanentes.

Cuadro 7. Resumen de la información histórica de los estudios relacionados con los tulares en el lago de Atitlán.

AÑOS	INVESTIGADOR	ESPECIES DE TUL		LONGITUD BAHIA	LONGITUD TOTAL/LAGO
		<u>Typha</u> d.	<u>Scirpus</u> c.		
1967	LaBastille <sup>4/</sup>	3.45 km	10.95 km	14.39 km	21.59 km
1980	Cazali G <sup>4/</sup>	-	-	7.00	10.50
1983	Guierach <sup>5/</sup>	-	-	9.33	14.50
1987	Coatemalan <sup>6/</sup>	-	-	11.50	17.25
1989	López J. <sup>7/</sup>	2.78 km	11.26 km	14.04	21.06
1967	Decremento	0.67 km			
a	Incremento		0.31 km		
1989					

FUENTE: 4/ Cazali G. (1)  
5/ Guierach Madelynn (4)  
6/ Coatemalan (8)  
7/ Investigación del autor



Cuadro 8. Longitud total de la playa y del tular en la bahía de Santiago.

PUNTO DE UBICACION EN EL MAPA DE MUESTREO	LONGITUD PLAYA (m)	LONGITUD TOTAL DE TULAR (m)	LONGITUD DE TULAR ( <u>Typha</u> d.)
1	1360	368	48
2	600	240	16
3	776	760	
4	840	616	32
5	656	600	40
6	1024	680	168
7	120		160
8	1144	600	192
9	1072	856	48
10	480	416	48
11	1280	1104	88
12	256	232	
13	240	1320	
14	1584		
15	2120	704	
16	1760	776	
17	2600	2232	280
18	1792	2040	1304
19	1696		352
20	1040	296	
21	760	200	
Sum.	23200	14040 m	2780 m
	23.20 km	14.04 km	2.78 km

RESUMEN:

Longitud total de la playa 23.2 km  
 Longitud total del tular 14.02 km  
 Longitud de tular Typha d. 2.78 km  
 Longitud de tular Scirpus c. 11.26 km  
 (Longitud total de tular-longitud de Typha d.)  
 Longitud de playa desprovista de tul 9.16 km  
 (Longitud de la playa - longitud total de tular)

#### 4. DENSIDAD DE LOS TALLOS DE TUL/m<sup>2</sup> EN LA BAHIA DE SANTIAGO

En el cuadro 9 se observan los 29 puntos de muestreo de la especie Scirpus c., sobre la línea de tul en la bahía de Santiago, la cual tiene un ancho que oscila en un rango de 4 a 19 m con una media de 10.01 m; con una densidad promedio de 128.5 tallos/m<sup>2</sup> determinada por el método LaBastille. El largo total de los tallos varía 1.5 a 3.6 m desde el nivel del suelo bajo el agua, con media de 3.11 m respectivamente. Los suelos son pantanosos con una profundidad desde la superficie del agua de 0.4 a 2 m; los tallos aprovechables tienen un largo de 0.8 a 2.6 m, con media 1.97 m. La mayoría de tulares que tienen un largo aprovechable menor de 0.7 m son utilizados para elaborar petates pequeños y los de 0.9 m y más son utilizados para elaborar petates grandes.

La especie Typha dominguensis como se puede ver en el cuadro 10, en sus 8 puntos de muestreo, alcanzó un ancho de 7 m hasta 25 m en las partes más anchas con media general de 17.5 m, observándose además que esta especie de tul cubre 7.5 m más en su ancho que la especie Scirpus c. La especie Typha d. se regenera rápido disminuyendo los cuerpos de agua en las playas; sus tallos por metro cuadrado van desde 30 a 55 presentando como media general 40 hojas paques de 2 a 4 mm de grosor y de 3 a 4 cm de ancho. Se observa que Typha ocupa mucho espacio entre matas con 88 tallos menos que Scirpus por metro cuadrado. Los tallos de Typha tienen un largo que varía de 2.85 hasta 3.60 m con media general de 3.34 m, conteniendo 23 cm más que Scirpus californicus. Typha tiene un largo de tallo aprovechable que llega a 2.16 m, mientras que Scirpus c. solamente 1.97 m con media general para los dos.

Según la medición de la Dra. LaBastille (9) comparada con la realizada en el presente estudio se observa que la especie Typha d. ha tenido una reducción de 0.67 km<sup>8/</sup> en la bahía de Santiago, su

---

8/ Ver cuadro 7.

ancho actual es de 17.5 m como promedio. Esta reducción se debe - principalmente a la baja en el nivel del lago y que los cortadores han replantado la especie Scirpus c. en áreas donde existía Typha d. anteriormente.

Cuadro 9. Muestreo de los tulares en la bahía de Santiago.

Scirpus californicus

1	2	3	4	5	6	7	8
PUNTO DE MUESTRA	ANCHO (m)	TALLO/m <sup>2</sup>	LARGO DE TALLOS (m)	SUELO	CLASE	SUELO PROF. (m)	TALLO LARGO APROV. (m)
1	5.00	75	3.5	p	III	0.60	2.90
2	5.18	125	2.8	p	II	1.00	1.80
3	7.40	125	3.5	pa	II	1.10	2.40
4	15.00	150	3.4	p	I	1.20	2.20
5	18.00	150	3.2	p	I	1.00	2.20
6	15.00	150	3.4	p	I	0.90	2.10
7	18.00	150	2.9	p	I	0.80	2.10
8	4.00	75	3.2	p	III	1.20	2.00
9	19.00	150	3.2	p	I	0.80	2.40
10	10.00	150	3.3	p	I	1.10	2.20
11	7.50	125	2.95	p	II	0.95	2.00
12	4.00	75	2.90	p	III	1.20	1.70
13	10.00	150	3.3	p	I	1.10	2.20
14	13.00	150	3.7	p	I	1.20	2.50
15	10.00	150	3.3	p	I	1.30	2.00
16	7.80	150	2.9	p	I	1.20	1.70
17	5.00	75	2.9	p	III	1.10	1.80
18	5.00	75	2.9	p	III	1.20	1.70
19	10.00	150	3.5	p	I	0.90	2.60
20	12.00	150	3.75	p	I	1.15	2.60
21	13.00	150	3.3	p	I	1.40	1.90
22	14.00	150	3.3	p	I	1.20	2.10
23	10.00	150	2.8	pa	I	2.00	0.80
24	9.00	150	2.7	p	I	1.10	1.60
25	5.00	75	1.5	p	III	0.40	1.10
26	13.00	150	2.6	p	I	1.50	1.10
27	14.00	150	2.7	p	I	1.50	1.20
28	6.50	125	3.1	p	II	1.10	2.00
29	5.00	75	3.6	p	III	1.20	2.40
MEDIA:	10.01	128.50	3.11	p	II	1.12	1.97

Cuadro 10. Muestreo de los tulares en la bahía de Santiago.

Typha dominguensis

1	2	3	4	5	6	7	8
PUNTO DE MUESTRA	ANCHO (m)	TALLOS/m <sup>2</sup>	LARGO DE TALLOS (m)	SUELO	CLASE	SUELO PROF.	TALLO LARGO APROV. (m)
1	20	40	3.50	Mp	I	1.00	2.50
2	10	36	3.40	Mp	I	1.30	2.10
3	15	30	3.50	Mp	I	1.20	2.30
4	25	35	3.20	Mp	I	1.00	2.20
5	7	40	3.20	Mp	II	0.90	2.30
6	18	45	2.85	Mp	I	1.75	1.10
7	20	40	3.50	Mp	I	1.25	2.25
8	25	55	3.20	Mp	I	1.10	2.50
MEDIA	17.50	40.17	3.34	Mp	I	1.19	2.16

5 Suelo Mp = muy pantanoso, p = pantanoso, pa = pantanoso arenoso

6 Clase (densidad de tallos) clasificación de la Dra. LaBastille.

7 Suelo profundo. Profundidad del suelo hasta el nivel del lago en el punto de muestreo.

8 Tallo largo aprov. Largo aprovechable del tallo (del nivel del agua hasta la punta del tallo).

5. DISPONIBILIDAD DE TUL EN LA BAHIA DE SANTIAGO

De acuerdo a los datos obtenidos existen 112,600 <sup>9/</sup> m<sup>2</sup> de tul especie Scirpus californicus en la bahía de Santiago, especie más utilizada por los artesanos para elaborar petates. Actualmente los 87 cortadores reportados aprovechan 38,583.63 m<sup>2</sup> de tul que representa el 34.27% del total en la bahía de Santiago.

<sup>9/</sup> Ver cuadro 13.

## 6. VOLUMEN DE PRODUCTOS ELABORADOS CON TUL

Como puede observarse en el cuadro 16, actualmente se elaboran un promedio de 44 petates grandes por cortador cada 2 meses y 136.65 petates pequeños, los que multiplicados por el total de cortadores dan un total de 3,828 petates grandes y 11,888 petates pequeños elaborados bimestralmente.

## 7. ANALISIS ECONOMICO

La actividad económica de la producción de artesanías de tul es un complemento a la producción agrícola. Para los artesanos se produjo un ingreso neto que varió desde Q. 3.05 hasta Q. 128.13 por bimestre. Con un promedio de Q. 52.02, haciendo notar que este ingreso neto constituye un complemento para la economía familiar, ya que la producción de petates es una actividad económica secundaria. La mayoría de los productores tienen como actividad principal el cultivo de maíz, frijol, aguacate y café; así como se dedican a la pesca y a la comercialización de productos agrícolas en el mercado local. Por otro lado la rentabilidad promedio de la producción de petates es de 31.34%, ésto se debe a que los costos son relativamente bajos. (Ver cuadros 15 y 16).

## 8. LOCALIDADES Y PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS (PETATES)

Como puede observarse en el cuadro 11 y figura 7, los precios de venta de los petates por tamaño y por localidad variaron desde Q. 3.50 para petates grandes hasta Q. 2.48/unidad. Desde Q. 0.50 hasta Q. 0.25 para petate pequeño.

En Santiago Atitlán el mercado absorbe el principal volumen de producto comercializado, ya que el 65% de los productores de petates

distribuyen sus productos a mayoristas y minoristas de la localidad, sin embargo, sus precios de venta llegan solamente a Q. 2.48 unidad de petate grande y Q. 0.33 unidad de petate pequeño en Atitlán. Los precios más altos para el petate grande se obtienen en los mercados de Guatemala, Chicacao y Quetzaltenango con precios de Q. 3.50/unidad. Para el mercado de petate pequeño su precio - más alto se localizó en Chicacao y Sololá, a Q. 0.50/unidad.

Cuadro 11. Localidades y precios al por mayor de petates elaborados con tul.

LUGAR	UNIDAD DE PETATE GRANDE PRECIO	UNIDAD DE PETATE PEQUEÑO PRECIO
Guatemala	Q. 3.50	Q. 0.25
Chicacao	3.50	0.50
Quetzaltenango	3.50	0.40
Sololá	3.38	0.46
Chimaltenango	3.08	0.42
Chichicastenango	2.92	0.38
Totonicapán	2.50	0.50
Atitlán	2.48	0.33
MEDIA	3.07	0.40

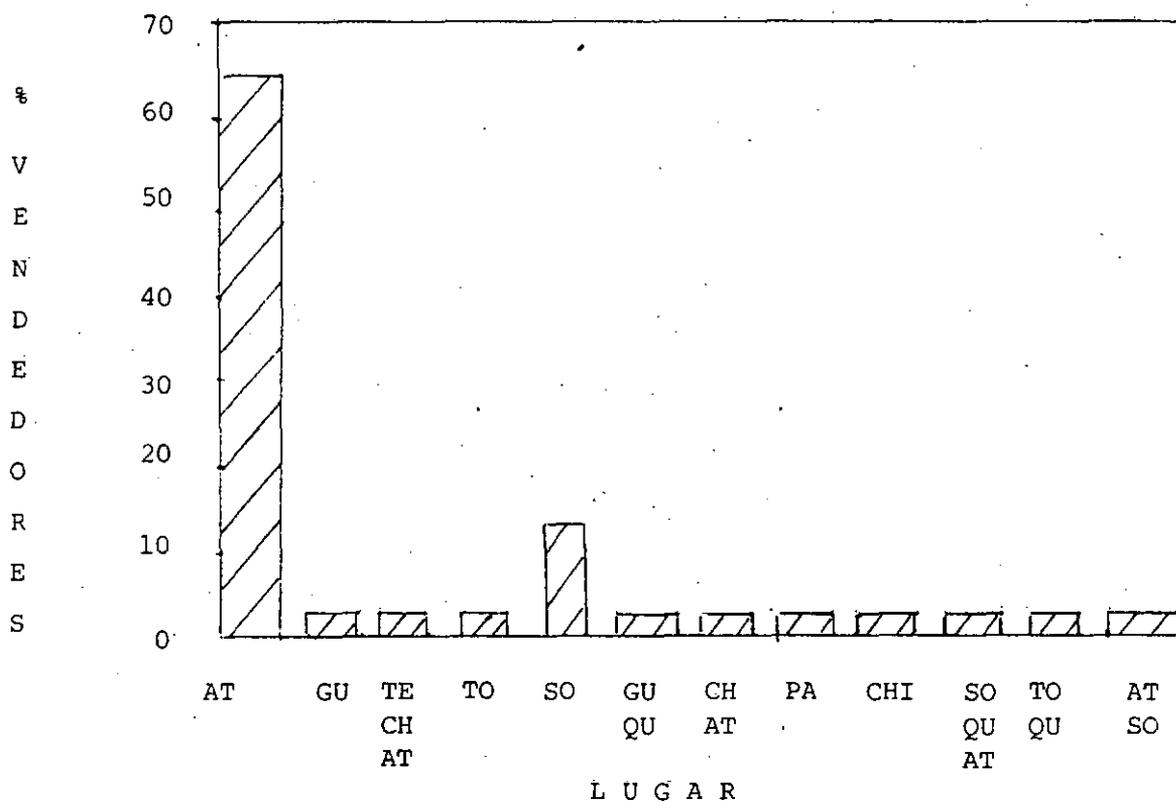


Figura 7. Lugar de venta de los productos elaborados con tul.

- LUGAR:
- AT = Atitlán
  - GU = Guatemala
  - TE = Tecpán
  - CH = Chimaltenango
  - TO = Totonicapán
  - SO = Sololá
  - QU = Quetzaltenango
  - PA = Patzún
  - CHI = Chichicastenango

9. ANALISIS DE LA OFERTA Y DEMANDA DE LOS PETATES PRODUCIDOS DURANTE EL ULTIMO BIMESTRE DE 1989.

De acuerdo a los datos anteriores sobre el volumen total de petates producidos que es de 3,828 petates grandes y 11,888 petates pequeños, los cuales se pueden considerar como la producción total de las artesanías en la bahía. De esta oferta total bimestral, los artesanos venden directamente en el mercado de Santiago Atitlán una cantidad de 2,024 petates grandes y 6,150 petates pequeños. Además le venden a mayoristas, quienes distribuyen el producto en mercados de otras localidades presentado en el cuadro 11 y figura 7 anteriores, ascendiendo a una cantidad de 1,728 petates grandes y 4,320 petates pequeños. Bimestralmente en el mercado de petate se da un excedente de oferta de 76 petates grandes y de 1,418 petates pequeños. Se considera que este excedente es almacenado y es puesto en el mercado para su venta cuando los precios suben (Ver cuadros 18, 19 y 20 en el anexo).

## VII CONCLUSIONES

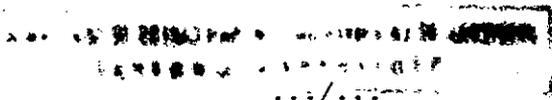
1. Los tulares en la bahía de Santiago se han regenerado en un 50% más desde 1980 hasta la actualidad, gracias a la intervención del grupo de cortadores de tul, quienes replantaron en 1983 áreas críticas y además por su regeneración natural.

La playa de la bahía tiene una longitud de 23.2 km de largo, en la cual se encontró 11.26 km de tular Scirpus californicus y 2.78 km de Typha dominguensis, además, se encontró 9.16 km de playa descubierta por tular en la cual se observaron restricciones para su replantación como: alta pedregosidad, zonas de vientos fuertes, oleaje permanente, playas públicas y privadas.

2. El tular de Typha se le encontró ocupando más cuerpo de agua que contiene un ancho medio de su faja de cobertura de 17.5 m y con 40.17 tules/m<sup>2</sup>, mientras que Scirpus solamente 10 m de ancho de faja y con 128.5 tulares/m<sup>2</sup>. Se observó una reducción de 0.67 km de longitud de Typha desde 1967 hasta la actualidad, debido a la baja del nivel del lago y que los cortadores han replantado la especie Scirpus en áreas donde existía Typha.
3. Al caracterizar la actividad económica de la producción de petates, se encuentra que los artesanos cortadores de tul explotan un área promedio de 443.5 m<sup>2</sup> de tul, cosechando 2 veces al año el mismo lote, dejando fajas de tul sin cortar en cada cosecha para proteger los nidos de los patos. Las áreas explotadas son propiedad ajena a los cortadores de tul en un 83%, razón por la cual las replantaciones en la actualidad son nulas.
4. Actualmente se cuenta con 112,600 m<sup>2</sup> de tul Scirpus que es la especie más aprovechada por los artesanos, de la cual utilizan solamente el 34.27% para elaborar un total de 3,828 petates de 1 m de ancho por 1.66 m de largo y 11,888 petates de 0.5 m por lado en un bimestre, obteniendo un ingreso neto medio de ---

Q. 52.00 por bimestre por artesano y una rentabilidad media de -  
31.34%.

5. El proceso de aprovechamiento del tul en la bahía de Santiago Atitlán no es un factor que afecte la producción de tul, ya que solamente se utiliza un 34.27% de toda la producción, respetando los nidos de los patos que anidan en éste, sus cortes son moderados y espaciados en el tiempo; permitiendo que los tulares regeneren totalmente antes del segundo corte. El factor más importante que rompe el equilibrio biológico afectando la producción de tul y con ello a la fauna y flora relacionada con el tular, - es el descenso del nivel de las aguas del lago que dejan a la intemperie el tular y su regeneración natural es lenta en zonas desplayadas y nulas en zonas profundas, además, los cortes moderados en las playas son beneficiosas para la misma plantación de tul y para los patos, como también para los artesanos que aprovechan el tul, ya que permite que su regeneración sea más fácilmente, la incidencia de malezas es menor y los tallos no se secan - antes de que sean cortados o lleguen a su madurez. El proceso - de urbanización y la actividad agrícola de la bahía también está incidiendo sobre el lago.



## VIII RECOMENDACIONES

1. Replantar tular en zonas aptas dentro de los 9.16 km que se encuentran descubiertos en la playa de la bahía de Santiago, además replantar tular en las fajas angostas entre 4 y 10 m de ancho, donde la playa es larga y continua, principalmente en el fondo de la bahía.
2. Para áreas que tienen mayor aprovechamiento, cambiar la plantación de Typha dominguensis por la de Scirpus californicus, ya que con ésto se aumentaría la densidad de tallos, ya que los artesanos solo aprovechan la especie S. californicus actualmente, principalmente por su mayor resistencia al deterioro y su facilidad de manejo.
3. Crear un programa de supervisión para verificar si los cortadores aprovechan solo el 50% del área explotable, para protección de la fauna local y exótica al principio y al final de cada corte, elaborar encuestas cada dos años para verificar la producción de artesanías de tul y la cantidad de materia prima que se utiliza para elaborarlas y evitar desequilibrio al ecosistema de plantas acuáticas en la bahía de Santiago.
4. Motivar a los dueños de playas con tular y sin tular aptas para la producción de tul, que replanten tul para evitar que por factores climáticos y el hombre se reduzca la producción de tul, -extinción de la fauna y flora relacionada con él.
5. Hacer un estudio socio-económico detallado de los productores de tul y sus actividades económicas secundarias, que permitan mantener la producción de artesanías de tul, de acuerdo a la potencialidad de la zona tulara.

IX BIBLIOGRAFIA

1. CAZALI E., G.M. 1983. Anteproyecto del plan de manejo del parque nacional Atitlán. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, Parques Nacionales y Vida Silvestre. 163 p.
2. DE LEON M., O.C. 1988. Petates de tul. Revista La Tradición - Popular (Gua.) 70:9-10.
3. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (Wash.). 1976. Uso de plantas acuáticas en los países en desarrollo. Washington, EE.UU. p. 99-107.
4. GIERACH, M. 1984. El famoso pato de Atitlán (Podilymbus gigas - G.). Guatemala, Peace Corp. Volunteer. 6 p.
5. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1981. Primer censo artesanal. Guatemala. v. 1, 226 p.
6. \_\_\_\_\_. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1970. Estudio morfométrico de la cuenca del lago de Atitlán, sub-cuenca del río Quiscab hasta la estación Jaibal. Guatemala, Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. p. 12.
7. HOLDRIDGE, M. 1958. Clasificación de zonas de vida o sus formaciones vegetales de Guatemala. Guatemala. Mapa Esc. 1:900,000. Color.
8. INSTITUTO MIXTO PRIMVADO, COATEMALAN. 1980. El pato Poc aún existe. Seminario Bachilleres en Turismo. Guatemala. 80 p.
9. LABASTILLE, A. 1974. Ecología y manejo de los patos de Atitlán. Guatemala, Wild Life Soc. p. 37-66.
10. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
11. SUBCENTRO REGIONAL DE ARTESANIAS Y ARTES POPULARES (Gua.). 1986. Distribución geográfica de las artesanías de Guatemala. Guatemala. 232 p.
12. STANDLEY, P.; STEYERMARK, J. 1958-1962. Flora de Guatemala. Guatemala, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, pt. 1, p. 64-67, 180.

10. 60.  
*Patrualla*



ANEXOS

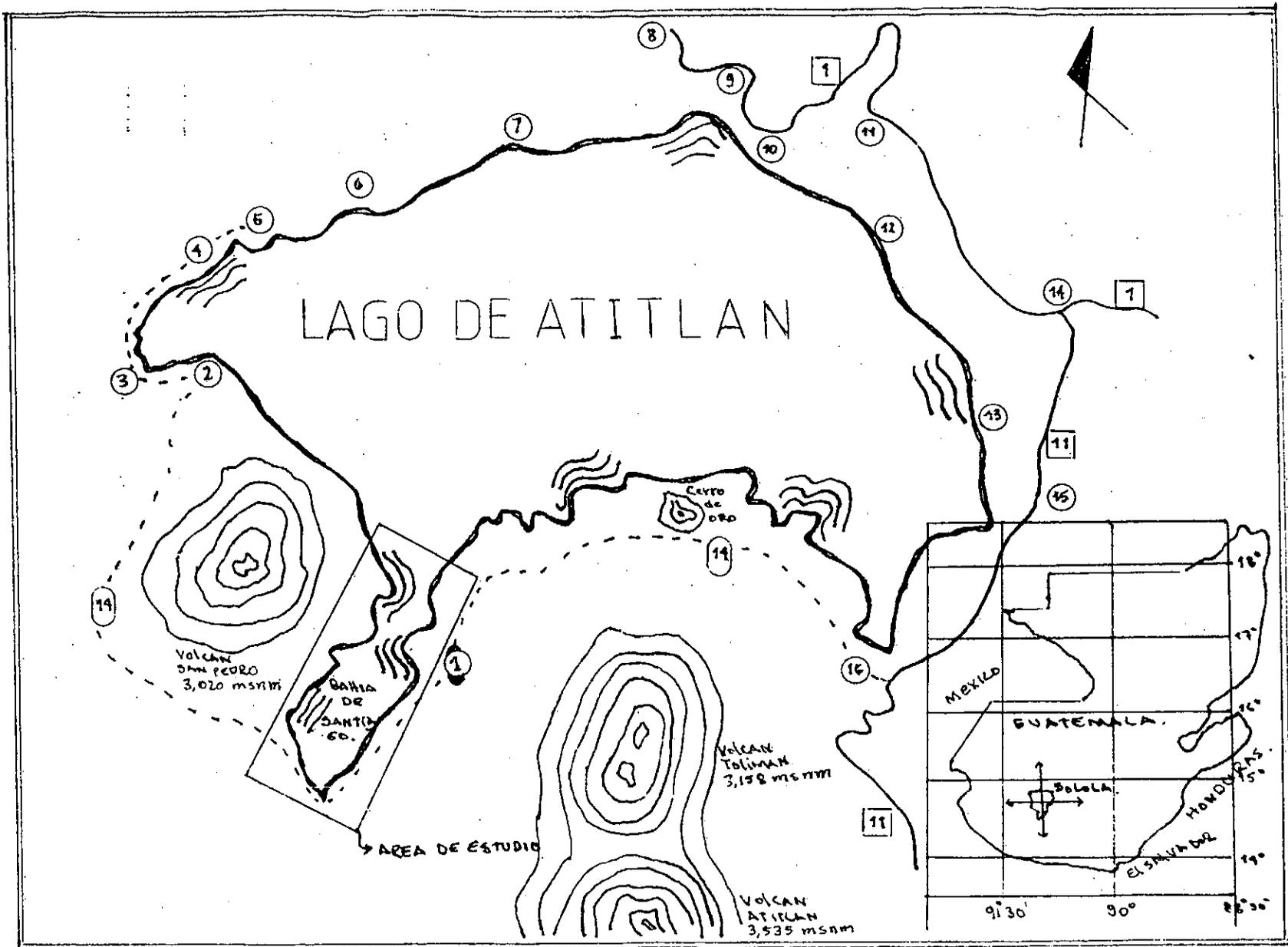
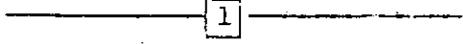
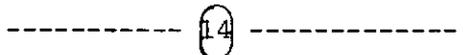


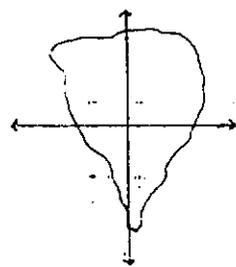
Figura 8. Localización y ubicación geográfica.

REFERENCIAS

MUNICIPIOS:

- ① Santiago Atitlán
- ② San Pedro La Laguna
- ③ San Juan La Laguna
- ④ San Pablo La Laguna
- ⑤ San Marcos La Laguna
- ⑥ Tzununá
- ⑦ Santa Cruz La Laguna
- ⑧ Sololá (Cabecera)
- ⑨ San Jorge
- ⑩ Panajachel
- ⑪ San Andrés Semetabaj
- ⑫ Santa Catarina Palopó
- ⑬ San Antonio Palopó
- ⑭ Godínez
- ⑮ Agua Escondida
- ⑯ San Lucas Tolimán

- 1 Ruta Nacional No. 1 
- 11 Ruta Nacional No. 11
- 14 Camino de terracería 
- ① Municipio donde se realizó el estudio



DEPARTAMENTO DE SOLOLA

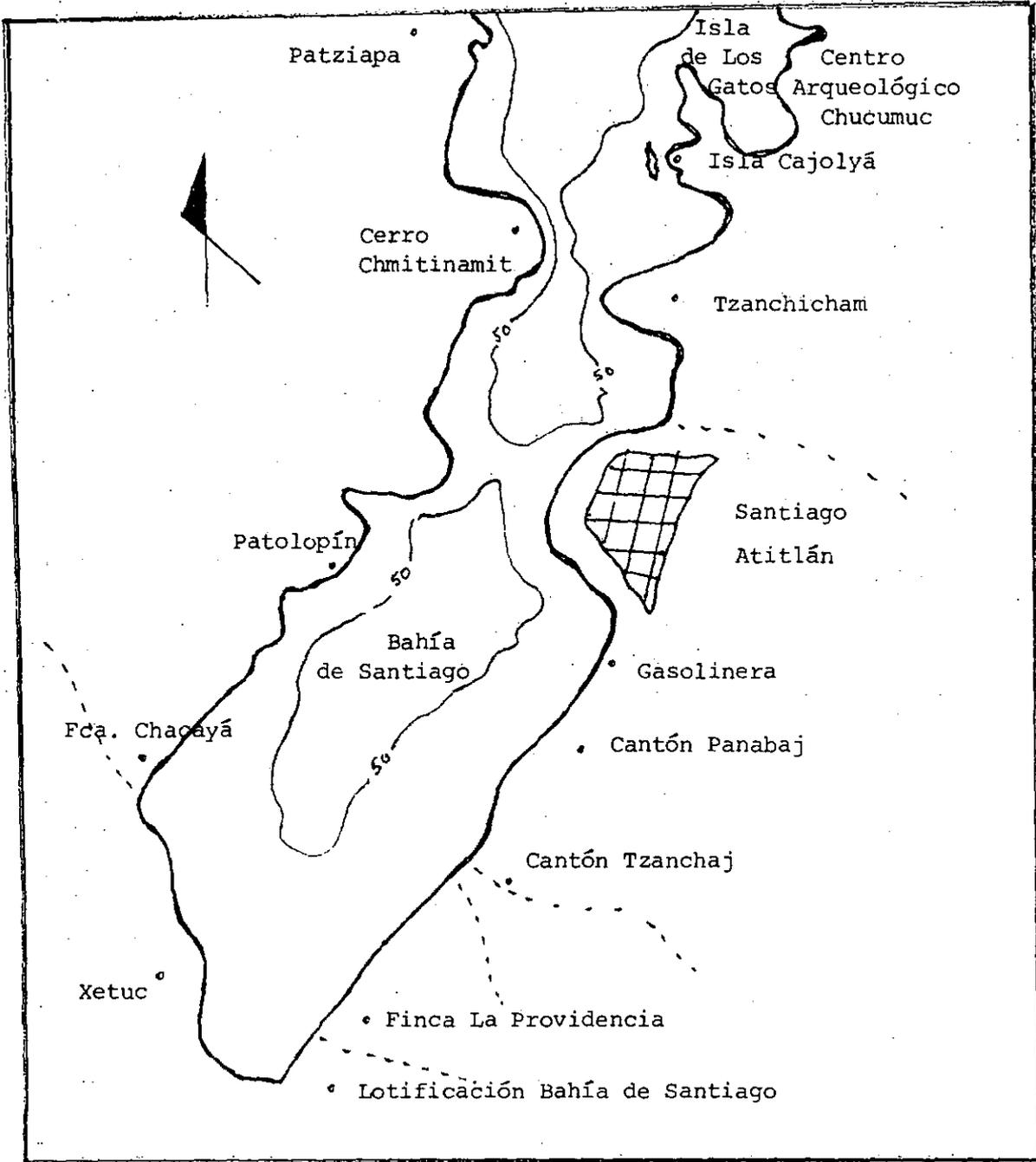


Figura 9. Localización del área de estudio.

BOLETA CENSAL

I. INFORMACION GENERAL

1. Lugar (municipio, aldea, finca) \_\_\_\_\_
2. Posee terreno con tul: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
3. Especie de tul que utiliza: \_\_\_\_\_
4. Cada cuanto corta el tul: \_\_\_\_\_
5. Fabrica petates: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_  
Otro uso: \_\_\_\_\_

II INFORMACION ECONOMICA-INDUSTRIAL

1. Forma de obtener la materia prima: PROPIA \_\_\_\_\_ COMPRADA \_\_\_\_\_  
COSTOS DE COMPRA \_\_\_\_\_ Q/c.tallos \_\_\_\_\_
2. Costo de corte Q. \_\_\_\_\_ SECADO Q. \_\_\_\_\_ ACARREO Q. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ cantidad de tallos.
3. Qué artículos fabrica: Petatés grandes: cantidad \_\_\_\_\_  
/MES/AÑO, TEMPORADA/PEDIDOS. Pequeños \_\_\_\_\_  
Otros artículos: \_\_\_\_\_
4. Costos de fabricación (unidades) Petate grande Q. \_\_\_\_\_  
/DIA/TRATO/OTRO. Pequeños: \_\_\_\_\_
5. Destino de la producción de petates: Consumo; cantidad: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/tamaño, venta cantidad: \_\_\_\_\_  
Precio de Q. \_\_\_\_\_/tamaño/cantidad/lote/docena.  
Destino de producción: \_\_\_\_\_

III INFORMACION SOCIAL

1. Miembros de la familia que son sus dependientes: \_\_\_\_\_  
Cuántos de ellos cortan y/o fabrican petates: \_\_\_\_\_
2. Actividad económica más importante a que se dedican aparte de cortar tul: Comerciante \_\_\_\_\_ Jornalero \_\_\_\_\_ Obrero \_\_\_\_\_  
Artesano \_\_\_\_\_ Pescador \_\_\_\_\_ Mixto \_\_\_\_\_  
Ingreso Q. \_\_\_\_\_ Cuáles \_\_\_\_\_
3. Razón porque trabaja el tul \_\_\_\_\_
4. Cómo cree usted que se aumentaría la producción de tul: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Cree que afecta el corte de tul a los peces, patos, cangrejos y caracoles: NO \_\_\_\_\_ Por qué? \_\_\_\_\_  
SI \_\_\_\_\_ Por qué? \_\_\_\_\_

Cuadro 12. Forma de determinar el área de aprovechamiento de tul por cortador.

---

NUMERO DE PETATES PRODUCIDOS X NUMERO DE TALLOS QUE SE NECESITA  
PARA ELABORAR LOS PETATES POR TAMAÑO (GRANDE-PEQUEÑOS)

---

No. DE TALLOS POR m<sup>2</sup> DEL MUESTREO

---

1 petate grande de 1.0 m de ancho x 1.66 m de largo requiere 280 tallos de tul.

1 petate pequeño de 0.5 m por lado requiere 42 tallos de tul en el muestreo se determinó que en promedio existen 128.5 tallos por metro cuadrado.

---

Cuadro 13. Metros cuadrados de tul y número de tallos de tul disponibles en la bahía de Santiago.

---

Scirpus californicus

Longitud encontrada		Ancho medio estimado	=	Area total
11,260	X	10 m	=	112,600 m <sup>2</sup>
112,600 m <sup>2</sup>	X	128.5 tallos/m <sup>2</sup>	=	14,469.100
		(densidad promedio)		(tallos disponibles por cose-
		Area $\bar{X}$ cortador		cha)
Area total				
Utilizada	=	87 cortadores X 443.49 m <sup>2</sup>	=	38,583.63 m <sup>2</sup>

---

Cuadro 14. Volumen total de petates elaborados en la bahía.

PROMEDIO DE PETATES PRODUCIDOS POR CORTADOR		No. DE CORTADORES	=	PRODUCCION
44 petates grandes	X	87	=	3,828
136.65 petates pequeños	X	87	=	11,888.55

Cuadro 15. Análisis económico de la producción de petates.

N.º de cuenta	Producción petata grande	Producción petate pequeño	Jornales utilizados corte	Costo del corte Q. 5./Jorn	Costos de elaboración de petates	Area (m <sup>2</sup> ) que poseen	Renta del area que posee	Area (m <sup>2</sup> ) que aprovecha	Renta del area ap.	Costo Total 5 + 6 + 10	Precio venta petate grande	Precio venta petata pequeño	Ingreso bruto I. B.	I. N. Ingreso Neto	Rentabilidad (%)
1	96	144	14	70	109.92	352.5	12.50	256.25	9.09	189.01	Q. 2.08	0.42	260.16	71.15	27.35
2	48	12	6	30	42.36	126.9	2.00	108.51	1.71	74.07	2.00	0.25	99.00	24.93	25.18
3	96	192	15	75	120.00	352.5	30.00	271.94	23.14	218.14	2.50	0.42	320.69	102.50	31.97
4	96	96	13	65	99.84	305.5	30.00	240.56	23.63	188.47	2.50	0.42	280.32	91.85	32.77
5	64	384	14	70	133.76	470.0	1.50	264.96	0.85	204.61	2.50	0.36	298.24	93.63	31.39
6	48	288	11	55	100.32	235.0	7.50	198.72	6.34	161.66	2.50	0.36	223.68	62.02	27.73
7	-	288	5	25	60.48	470.0	12.50	194.13	2.50	87.98	-	0.38	109.44	21.46	19.61
8	48	360	12	60	115.44	235.0	.50	222.26	0.47	175.91	2.50	0.36	249.60	73.69	29.52
9	48	288	11	55	100.32	470.0	16.50	198.72	6.98	162.30	2.50	0.36	223.68	61.38	27.44
10	24	24	3	15	24.96	470.0	25.00	60.14	3.20	43.16	2.70	0.50	76.80	33.64	43.80
11	24	60	4	20	32.52	470.0	25.00	71.91	3.82	56.34	2.50	0.36	81.60	25.26	30.96
12	24	-	3	15	19.92	235.0	12.50	52.30	2.78	37.70	2.50	-	60.00	22.30	37.17
13	24	48	4	20	30.00	126.9	10.00	67.98	5.36	55.36	2.50	0.36	77.28	21.92	28.36
14	48	-	6	30	39.84	235.0	5.00	104.59	2.23	72.07	2.50	-	120.00	47.93	39.94
15	24	96	4.5	22.50	40.08	23.50	4.00	83.67	1.42	64.00	1.88	0.40	83.52	19.52	23.37
16	96	240	15	75	130.08	2,350.0	-	487.63	-	205.08	2.50	0.36	326.40	121.32	37.17
17	48	-	6	30	39.84	235.0	25.00	104.59	11.13	80.97	2.50	-	120.00	39.03	32.53
18	96	216	15	75	125.04	470.0	43.00	279.78	25.60	225.64	2.50	0.36	317.76	92.12	28.99
19	24	60	4	20	32.52	235.0	10.00	71.91	3.06	55.58	2.52	0.36	81.60	26.02	31.89
20	3	6	0.5	2.50	3.75	235.0	10.00	8.50	0.36	6.61	2.50	0.36	9.66	3.05	31.57
21	48	288	11	55	100.32	235.0	30.00	198.72	25.37	180.69	2.50	0.38	229.44	48.75	21.25
22	24	48	4	20	30.0	470.0	10.00	67.98	1.45	51.45	2.08	0.42	70.08	18.63	26.58
23	-	240	4	20	50.40	235.0	6.00	78.44	2.0	72.40	-	0.33	79.20	6.80	8.59
24	-	216	4	20	45.36	235.0	10.00	70.60	3.00	68.36	-	0.38	82.08	13.72	16.72
25	24	60	4	20	32.52	235.0	7.50	71.91	2.99	54.81	2.50	0.36	81.60	26.79	32.83
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Cuadro 16. Análisis económico de la producción de papas.

No. de Encuesta	Producción papate grande	Producción papate pequeño	Jornales utilizados: corte	Costo del corte Q.5./jorn.	Costos elaboración papates	Area (m <sup>2</sup> ) de tul poseen	Renta Area que posee	Area (m <sup>2</sup> ) de tul aprovechada	Renta Area que aprov.	Costo total 5 + 6 + 10	Precio venta Q. papate grande	Precio venta Q. papate pequeño	I.B. Ingreso Bruto	I.N. Ingreso Neto	Rentabilidad (%)
26	60	216	11	55	95.16	470.0	5.00	201.34	2.14	152.14	2.92	0.42	265.92	113.78	42.79
27	96	240	15	75	130.08	587.5	15.00	287.63	7.35	212.43	2.92	0.42	381.12	168.69	44.26
28	96	-	11	55	79.68	822.5	7.50	209.18	1.91	136.59	2.50	--	240.00	103.41	43.09
29	-	240	4	20	50.40	235.0	2.50	78.44	0.83	71.23	---	0.42	100.80	29.57	29.34
30	120	192	17	85	139.92	352.5	30.00	324.23	27.59	252.51	2.50	0.42	364.80	128.13	33.66
31	24	36	3	15	27.48	150.5	2.50	64.06	1.06	43.54	2.50	0.36	72.96	29.42	40.32
32	36	48	5	25	39.96	235.0	7.00	94.13	2.80	67.76	2.08	0.25	86.88	19.12	22.01
33	96	192	14.5	72.50	120.00	352.5	12.50	271.94	9.64	202.14	2.50	0.25	288.00	85.86	29.81
34	48	192	9.0	45	80.16	470.0	21.00	167.35	7.48	132.64	2.92	0.33	203.52	70.88	34.89
35	48	-	60	30	39.84	235.0	1.50	104.59	0.67	70.51	2.50	---	120.00	49.49	41.24
36	80	384	16	80	147.04	3055.0	37.50	235.33	3.68	230.72	2.50	0.25	296.00	65.28	22.05
37	7	10	1	5	7.91	235.0	30.00	18.52	2.36	15.27	2.92	0.33	23.74	8.47	35.68
38	48	6	6	30	41.10	470.0	50.00	106.55	11.34	82.44	2.92	0.33	142.14	59.70	42.00
39	-	240	4	20	50.40	940.0	25.00	78.44	2.09	72.49	---	0.42	100.80	28.31	28.09
40	48	288	11	55	100.32	470.0	14.00	198.72	5.92	161.24	2.50	0.26	223.68	62.44	27.91
41	12	48	2	10	20.04	235.0	5.00	41.84	0.89	30.93	2.75	0.36	50.28	10.35	28.48
42	-	144	2.5	12.50	30.24	126.9	---	47.07	---	42.74	---	0.36	51.84	9.10	17.55
43	48	48	6	30	49.92	293.7	10.00	120.28	4.10	84.02	2.92	0.33	156.00	71.98	46.14
44	24	36	3	15	27.48	235.0	15.00	64.06	4.09	46.57	2.50	0.33	71.88	25.31	35.21
45	24	24	3	15	24.96	235.0	12.50	60.14	3.20	43.16	2.00	0.25	54.00	10.84	20.07
46	48	48	6	30	49.92	470.0	30.00	120.28	7.68	87.60	2.92	0.25	156.12	64.56	42.43
	2,038	6,286.0				20,400.4		6,495.40							
$\bar{X}$	44	136.65				443.49		141.20			2.48	0.36		52.02	31.34

Q.0.83/papate grande  
Q.0.20/papate pequeño

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      11      12      13      14      15      16

Cuadro 17. Cantidad y precios de venta de petates producidos en la bahía de Santiago y lugares de venta.

PETATE GRANDE		PETATE PEQUEÑO		PETATE GRANDE		PETATE PEQUEÑO	
CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO
ATITLAN				SOLOLA			
96	2.08	144	0.42	64	3.50	384	0.40
48	2.00	12	0.25	48	3.00	288	0.40
96	2.50	96	0.42	48	3.50	360	0.50
0	0	288	0.38	24	3.50	60	0.50
24	2.71	24	0.56	96	4.00	240	0.50
24	2.50	0	0	48	328X 2.75	0	1332X0.0
24	1.88	96	0.44	$\bar{X}$ 54.67	3.38	266.90	0.46
24	2.92	60	0.33	GUATEMALA			
48	2.50	288	0.38	80.00	3.50	384	0.25
24	2.08	48	0.42	TOTONICAPAN			
0	0	240	0.33	0	0	144	0.40
0	0	216	0.38	CHICACAO-SUCHITEPEQUEZ			
60	2.92	216	0.42	3	2.50	6	0.33
96	2.92	240	0.42	ATITLAN-CHICHICASTENANGO			
96	2.50	0	0	96	2.92	216	0.38
0	0	240	0.42	ATITLAN-TECPAN-CHIMALTENANGO			
120	2.50	192	0.42	48	3.08	288	0.42
36	2.08	48	0.25	ATITLAN, TOTO.-QUETZALT.			
96	1.67	192	0.25	24	2.50	60	0.50
48	2.92	192	0.33	ATITLAN, GUAT.-QUETZALT.			
48	2.50	0	0	48	2.92	0	0
7	2.92	10	0.33	SOLOLA-QUETZALTENANGO			
48	2.92	6	0.33	48		288	
0	0	240	0.42	ATITLAN, TOTO.-QUETZALT.			
12	1.75	48	0.25	24	2.50	60	0.50
48	2.92	48	0.33	ATITLAN, GUAT.-QUETZALT.			
24	3.00	36	0.33	48	2.92	0	0
24	2.00	24	0.25	SOLOLA-QUETZALTENANGO			
48	2.92	48	0.25	48		288	
$\bar{X}$ 52.60	2.48	$\bar{X}$ 125.33	0.36	ATITLAN, TOTO.-QUETZALT.			
ATITLAN				SOLOLA			
96	2.08	144	0.42	64	3.50	384	0.40
48	2.00	12	0.25	48	3.00	288	0.40
96	2.50	96	0.42	48	3.50	360	0.50
0	0	288	0.38	24	3.50	60	0.50
24	2.71	24	0.56	96	4.00	240	0.50
24	2.50	0	0	48	328X 2.75	0	1332X0.0
24	1.88	96	0.44	$\bar{X}$ 54.67	3.38	266.90	0.46
24	2.92	60	0.33	GUATEMALA			
48	2.50	288	0.38	80.00	3.50	384	0.25
24	2.08	48	0.42	TOTONICAPAN			
0	0	240	0.33	0	0	144	0.40
0	0	216	0.38	CHICACAO-SUCHITEPEQUEZ			
60	2.92	216	0.42	3	2.50	6	0.33
96	2.92	240	0.42	ATITLAN-CHICHICASTENANGO			
96	2.50	0	0	96	2.92	216	0.38
0	0	240	0.42	ATITLAN-TECPAN-CHIMALTENANGO			
120	2.50	192	0.42	48	3.08	288	0.42
36	2.08	48	0.25	ATITLAN, TOTO.-QUETZALT.			
96	1.67	192	0.25	24	2.50	60	0.50
48	2.92	192	0.33	ATITLAN, GUAT.-QUETZALT.			
48	2.50	0	0	48	2.92	0	0
7	2.92	10	0.33	SOLOLA-QUETZALTENANGO			
48	2.92	6	0.33	48		288	
0	0	240	0.42	ATITLAN, TOTO.-QUETZALT.			
12	1.75	48	0.25	24	2.50	60	0.50
48	2.92	48	0.33	ATITLAN, GUAT.-QUETZALT.			
24	3.00	36	0.33	48	2.92	0	0
24	2.00	24	0.25	SOLOLA-QUETZALTENANGO			
48	2.92	48	0.25	48		288	
$\bar{X}$ 52.60	2.48	$\bar{X}$ 125.33	0.36	ATITLAN, TOTO.-QUETZALT.			

$\bar{X}$  = Media aritmética

X = Sumatoria.

Cuadro 18. Resumen de cantidad vendida de petates, localidades de venta, que realizan los artesanos/bimestre.

LOCALIDAD	PETATE GRANDE	PETATE PEQUEÑO
Sololá	328	1332
Guatemala	80	384
Totonicapán	-	144
Chicacao (Suchitepéquez)	24	48
Atitlán - Sololá	3	6
Atitlán - Chichicastenango	96	216
Atitlán - Chimaltenango	48	288
Atitlán - Totonicapán - Quetzaltenango	24	60
Sololá - Quetzaltenango	48	288
Atitlán - Guatemala - Quetzaltenango	48	-
Atitlán	1325	3384
SUMA:	2024	6150

Cuadro 19. Cantidad de patates demandados por los intermediarios, precios de compra-venta, localidad de venta por bimestre.

CANTIDAD P/G	DEMANDA P/P	LOCALIDAD	PRECIO DE COMPRA		PRECIO DE VENTA	
			P/G	P/P	P/G	P/P
576	960	Guatemala	2.71	0.42	2.92	0.67
768	1440	Guatemala	2.71	0.42	2.92	0.67
		Chimaltenango				
384	1920	Sololá	2.71	0.25	2.92	0.42
1728	4320	Suma	Precio/ Unidad	Precio/ Unidad	Precio/ Unidad	Precio/ Unidad

P/G = Petate grande

P/P = Petate pequeño.

Cuadro 20. Producción total de patates en la bahía de Santiago, cantidad de patates vendidos por los mismos productores y por los intermedia-  
rios.

TAMAÑO PETATE	PRODUCCION TOTAL	VENTA DE PRODUCTORES	VENTA DE INTERMEDIARIOS	ALMACE NADO
Grande	3828	2,024	1,728	76
Pequeño	11888	6,150	4,320	1,418



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

INFORME FINAL  
 -56-

LA TESIS TITULADA: ANALISIS DEL APROVECHAMIENTO DEL TUL (Scirpus cali-  
fornicus) y (Typha dominguensis) EN LA BAHIA DE SANTIAGO, LAGO DE  
 ATITLAN DEPARTAMENTO DE SOLOLA.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JOSE ANTONIO LOPEZ DE LEON  
 CARNET No. 80-10106

HA SIDO EVALUADA POR LOS SIGUIENTES PROFESIONALES: LICENCIADA LOURDES  
 GONZALEZ Y EL INGENIERO CARLOS FERNANDEZ.

EL ASESOR Y AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA HACEN CONSTAR QUE HA  
 CUMPLIDO CON LAS NORMAS UNIVERSITARIAS Y REGLAMENTOS DE LA FACULTAD DE  
 AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Ing. Maynor Estrada  
 ASESOR

Vo. Bo. Ing. Hugo Tobías  
 DIRECTOR IIA



I M P R I M A S E:

Ing. Agr. Anibal Martínez  
 DECANO



HT/dydea

