

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
TECNICO EN PRODUCCION AGRICOLA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE
AGRONOMÍA CON ÉNFASIS EN PLAGAS, DEL CULTIVO DE CAÑA DE
AZUCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM*) EN INGENIO TULULÁ, SAN ANDRES
VILLA SECA, RETALHULEU.

NOMBRE
LUIS JORGE ARTURO HERRERA BARRIOS

CARNE
201641106

ASESOR
ING. AGR. ALFREDO TOBAR

MAZATENANGO SUCHITEPEQUEZ, OCTUBRE DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE**

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos

RECTOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

SECRETARIO GENERAL

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

DIRECTOR

REPRESENTANTES DOCENTES

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro **SECRETARIO**

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma **Vocal**

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles

Vocal

REPRESENTANTES ESTUDIANTES

TPA. Angélica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís

Vocal

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
COORDINACIÓN ACADÉMICA**

COORDINADOR ACADÉMICO

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda

COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL

Lic. Edín Aníbal Ortíz Lara

COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Dr. René Humberto López Cotí

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL

M.Sc. Erick Alexander España Miranda

**COORDINADORA CARRERA DE LICENCIATURA EN
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO**

M.Sc. José David Barrillas Chang

**COORDINADORA CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL
LOCAL**

M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes

COORDINADOR AREA SOCIAL HUMANISTA

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

**COORDINADORA CARRERA PERIODISTA PROFESIONAL Y
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

COORDINADORA CARRERA DE PEDAGOGÍA

M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el normativo del curso de Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Técnico en Producción Agrícola de Centro Universitario de Sur Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de " TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA CON ÉNFASIS EN PLAGAS, DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM*) EN INGENIO TULULÁ, SAN ANDRÉS VILLA SECA, RETALHULEU".

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.

Luis Jorge Arturo Herrera Barrios
Carné 201641106



Mazatenango, 30 de octubre del 2019.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante LUIS JORGE ARTURO HERRERA BARRIOS, con número de carné 201641106, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril
Supervisor – Asesor

ACTO QUE DEDICO

A:

Dios:

Por bendecir a todos mis seres queridos y permitirme llegar a este momento de mi vida, regalándome sabiduría y salud para culminar mis estudios de nivel técnico en producción agrícola.

A:

Mi Padre

Luis Herrera Vásquez Por apoyarme, motivarme, por ser como un amigo y ese soporte económico en todo momento a lo largo de mi trayectoria estudiantil.

A:

Mi Madre

Mildred Barrios Por educarme, cuidarme incondicionalmente siempre y ser mi orgullo para seguir adelante todos los días.

A:

Mis hermanas:

Por brindarme su ayuda incondicional cuando las he necesitado.

A:

Mi Abuelo

Jorge Barrios QEPD que me inculco buenos valores y fue mi ejemplo a seguir en el ámbito de la agricultura.

A:

Mis Abuelas

Yolanda Gálvez y Martina Vásquez por ser mis consejeras inmediatas.

A:

Mi tía chula

Audi Barrios por ser mi segunda madre, que sin duda alguna me ha enseñado a ser temeroso de Dios y que siempre anhela verme triunfar.

A:

Tíos

Porqué de una u otra manera me han ayudado a lo largo de mi formación académica.

A:

Compañeros y amigos:

Por compartir y estar a mi lado en los momentos más difíciles y que de una u otra manera me ha ayudado alcanzar una nueva meta en mi vida estudiantil.

AGRADECIMIENTOS

A:

Ing. Agr. Alejandro Velásquez
Ing. Agr. Nelson Fernández
Inga. Agr. Floridalma Castillo
TSIG. Maycon Danilo Guatzín Pérez

Personal del departamento de Agronomía, del ingenio Tululá, quienes permitieron y me ayudaron a realizar las actividades correspondientes a la Práctica Profesional Supervisada.

A:

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril

Por su orientación para la realización de este documento.

A:

Claustro de Catedráticos de la Carrera de Agronomía Tropical

Por compartir sus conocimientos, para mi formación como profesional.

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
I. INTRODUCCION.....	2
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA	4
3.1 Antecedentes Históricos.....	4
3.2 Información general de la unidad de práctica	5
3.2.1 Nombre de la unidad de práctica	5
3.2.2 Localización.....	5
3.2.3 Ubicación geográfica	5
3.2.4 Vías de acceso	5
3.3 Descripción ecológica	5
3.3.1 Zona de vida.....	5
3.3.2 Clima	6
3.4 Actividades que constituye la base económica de la unidad de práctica ...	6
3.4.1 Tipo de institución.....	6
3.4.2 Objetivos del Departamento de agronomía.....	6
3.4.3 Servicios que presta	7
3.4.4 Horarios de funcionamiento	7
IV. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	8
4.1 Sondeo y muestreo de áreas con daño de Chinche salivosa en follaje del cultivo de caña de azúcar <i>Saccharum officinarum</i> en finca San Pablo, San Caralampio, Buena Vista Capuano, Santa Julia y Santa Margarita.	8
4.1.1 Problema	8

4.1.2	Revisión Bibliográfica	8
4.1.3	Objetivo Especifico	9
4.1.4	Metas.....	9
4.1.5	Materiales y metodología.....	9
4.1.5.1	Materiales	9
4.1.5.2	Metodología	10
4.1.6	Presentación de resultados y su discusión	11
4.1.6.1	Infestación de tallos por chinche salivosa (Aeneolamia Spp).	12
4.2	Aforo de un depósito de diluciones y mezclas (talishte)	14
4.2.1	Problema	14
4.2.2	Revisión Bibliográfica	15
4.2.3	Objetivo Especifico	15
4.2.4	Metas.....	15
4.2.5	Materiales y metodología.....	15
4.2.5.1	Materiales	15
4.2.5.2	Metodología	16
4.2.6	Presentación y discusión de resultados	17
4.3	Actualización de datos de la distribución varietal, indicando la variedad con mayor porcentaje de área y el estado en que se encuentran según su número de cortes.	18
4.3.1	Problema	18
4.3.2	Objetivo Especifico	18
4.3.3	Metas.....	18
4.3.4	Materiales y metodología.....	18
4.3.4.1	Materiales	18
4.3.4.2	Metodología	19

4.3.5	Presentación de resultados y discusión.....	19
4.4	Servicio No planificado.....	23
4.5	Muestreo para el daño de la Gallina Ciega <i>Phyllophaga Spp.</i> en finca B.V. Capuano, La felicidad, S. Margarita y Tuluá.....	23
4.5.1	Problema.....	23
4.5.2	Revisión Bibliográfica.....	23
4.5.3	Objetivo Especifico.....	24
4.5.4	Metas.....	24
4.5.5	Materiales y Metodología.....	24
4.5.5.1	Materiales.....	24
4.5.5.2	Metodología.....	24
4.5.6	Presentación de resultados y su discusión.....	25
V.	CONCLUSIONES.....	29
VI.	RECOMENDACIONES.....	30
VIII.	ANEXOS.....	32

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pag.
1: Área de siembra según variedades, periodo 2018-19.	19
2: Área de siembra según variedades, periodo 2019 – 2020.	20
3: Área y porcentaje del número de cortes de la temporada 2019 – 2020.....	22
4: Sondeo y muestreo de chinche salivosa en el mes de agosto.	33
5: Sondeo y muestreo de chinche salivosa el 19 de septiembre de 2019	33
6: Sondeo y muestreo de chinche salivosa el 12 de octubre de 2019.	33
7: Datos referentes del sondeo y muestreo de gallina ciega Phyllophaga Spp. Del mes de mayo.	34
8: Datos del sondeo y muestreo de la plaga gallina ciega Phyllophaga Spp.	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Pag.
1: Sondeo y muestreo del comportamiento de chinche salivosa <i>Aeneolamia</i> Spp. De agosto a octubre.....	11
2: Infestación de chinche salivosa en fincas, S. Pablo y S. Caralampio.	13
3: Impacto económico en la agroindustria azucarera ocasionado por la Chinche salivosa.....	14
4: Metodología del aforamiento.....	17
5: Evaluación del comportamiento de la plaga en fincas B.V. Capuano, S. Margarita, La felicidad y Tululá.....	26
6: Comportamiento de la gallina ciega en cuatro fincas del Ingenio Tululá.	27
7: Ciclo de vida de la gallina ciega <i>Phyllophaga</i> Spp.	32
8: Uso inmediato del recipiente talishte.....	32
9: Muestreo y sondeo en la finca B.v. Capuano en el mes de agosto.	35
10: Muestreo y sondeo para la finca San pablo en el mes de agosto.....	36
11: Muestreo y sondeo para la finca San Caralampio en el mes de agosto.	37
12: Muestreo y sondeo en finca Santa Julia en el mes de agosto.....	38
13: Muestreo y sondeo de la finca S. Margarita en el mes de agosto.	39
14: Muestreo y sondeo para la finca B. V. Capuano en el mes de septiembre.....	40
15: Muestreo y sondeo en la finca S. Pablo en el mes de septiembre.	41
16: Muestreo y sondeo en la finca S. Caralampio en el mes de septiembre	42
17: Muestreo y sondeo en la finca S. Pablo en el mes de Octubre.	43
18: Muestreo y sondeo en finca S. Caralampio en el mes de Octubre.	44
19: Aparición de Corcho en la variedad CG - 9878.	45
20: Mapa de ubicación de la empresa.	45

RESUMEN

Durante la Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Técnico en Producción Agrícola, del Centro universitario de Suroccidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La unidad de práctica se localiza en las coordenadas geográficas 14°33'25" latitud norte y 90°35'03" longitud oeste, a 220 mts sobre el nivel mar.

Los servicios realizados se plantearon con la finalidad de abordar problemas encontrados durante la fase de diagnóstico y que a su vez permitieron hacer confrontaciones de teoría con la práctica.

Se incluyen como servicios realizados, sondeo y muestreo en distintos puntos de infestación (focos) para la chinche salivosa *Aeneolamia Spp.* en estado de ninfa y adulto en cinco fincas correspondientes (S. Pablo, S. Caralampio, B.V. Capuano, S. Julia y S. Margarita). Cuando el muestreo superaba los umbrales establecidos de 0.5 ninfas/tallo y 0.5 adultos/tallo, se procedía a calcular la potencial pérdida de producción ocasionada por el ataque, utilizando un factor producido por CENGICAÑA, en el cual se afirma que por cada adulto/tallo se deja de producir 8.21 toneladas de caña por hectárea, TCH.

Otra de las actividades fue la actualización de una base de datos relacionada con la distribución de las variedades según el área que ocupan dentro de las fincas internas, externas y su respectivo número de corte (soca).

Dentro de las instalaciones del Departamento de Agronomía fue posible aforar un recipiente de volumen que efectivamente la lectura que se le estableció, corresponde a la escala que este tiene.

I. INTRODUCCION

El informe final de la Práctica Profesional Supervisada (PPS), contiene el desarrollo de las actividades realizadas durante el periodo de (agosto – octubre) en Ingenio Tuluá.

Las etapas de tal práctica fueron en su orden, el diagnóstico, la planificación de los servicios, la ejecución del plan y el informe final.

Vale destacar que las actividades más importantes fueron:

- El comportamiento de la chinche salivosa (*Aeneolamia Spp*). Dentro del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) fue necesario realizar una serie de actividades como: Sondeo y muestreo del daño que causa en el follaje del cultivo de caña en las fincas S. Pablo, S. Caralampio, B.V. Capuano, S. Julia y S. Margarita.
- Para clasificar información de la distribución varietal dentro del Ingenio Tuluá fue necesario realizar una actualización indicando la variedad con mayor área, el porcentaje del área y el número de cortes que tenga cada una.
- Se realizó un aforamiento para garantizar que el volumen indicado corresponde a la escala correctamente.
- Uno de los servicios no fue planificado por haber surgido durante el desarrollo de la práctica, el cual consistió en hacer un monitoreo sobre la plaga gallina ciega (*Phyllophaga Spp*).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Presentar de forma técnica las actividades que se desarrollaron durante la Práctica Final Supervisada, en el Área de Investigación Agrícola, del Departamento de Agronomía del Ingenio Tululá.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la pérdida potencial TCH según el comportamiento de las plagas (chinche salivosa *Aeneolamia Spp.* y Gallina Ciega *Phyllophaga Spp.*) a través de sondeos y muestreos.
- Aforar un depósito utilizado para hacer las diluciones y mezclas de productos agroquímicos en la producción de caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*).
- Recolectar información para la actualización de la distribución de cada variedad según el área que ocupa cada una y su número de corte (soca).
- Determinar la pérdida de toneladas de caña por hectárea TCH por el daño que causa la larva de gallina ciega *Phyllophaga Spp.* En el sistema radicular de los tallos del cultivo de caña de azúcar *Saccharum Officinarum*.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA

3.1 Antecedentes Históricos

Ingenio Tzulá surge de la iniciativa del señor Antonio Bouscayrol, en el año 1914, fecha en la que la dedicación productiva era de mieles y panela por medio de un trapiche. La transformación a ingenio se da en el año 1970, cuando inicia operaciones como tal.

Situado en el municipio de San Andrés Villa Seca, en el departamento de Retalhuleu. Se dedica al cultivo de caña de azúcar y a todas las labores para lograr la obtención de productos y subproductos derivados de este cultivo. La empresa agroindustrial denominada "Ingenio Tzulá, Industrias Licoreras de Guatemala S.A. funciona desde el año 2005, produciendo azúcar cruda, melazas y mieles vírgenes, obtenidas de la molienda de caña de azúcar; además se produce otros subproductos como el dióxido de carbono, gas metano y la generación de energía eléctrica. La empresa está ubicada en el municipio de San Andrés Villa Seca, en el departamento de Retalhuleu.

El Área de Investigación Agrícola, del Departamento de Agronomía, dentro de la organización ha sido fundamental para desarrollar investigaciones en temas como el control de enfermedades, evaluación de variedades promisorias de caña, además de contribuir con las aplicaciones de controles de plagas, enfermedades, malezas e inhibidores.

Anteriormente en el Área Agrícola las fincas del ingenio estaban divididas en dos zonas, por lo cual el Departamento tenía personal específicamente para zona uno y zona dos, los encargados eran Axel Chang y Balbino Yotz.

En el 2018 el Departamento de Agronomía tuvo una reestructuración debido a que el Área Agrícola anuló las zonas existentes, quedando así una nueva organización como fincas internas y externas, teniendo como encargado del departamento al Ing. Alejandro Velásquez, a un supervisor y una encargada de laboratorio.

3.2 Información general de la unidad de práctica

3.2.1 Nombre de la unidad de práctica

Área de Investigación Agrícola, del departamento de Agronomía del Ingenio Tululá.

3.2.2 Localización

La oficina central del Área de Investigación Agrícola, del Departamento de Agronomía, está ubicada en el municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu en el km 4.5 carretera a San José la Máquina, Ingenio Tululá.

3.2.3 Ubicación geográfica

Las coordenadas geográficas son Latitud N 14°33'25" y Longitud O 90°35'03", y las fincas de influencia del área se encuentran en un rango de altitud que va 57 msnm (finca Santander) a 280 msnm (finca Maricon Ralda).

3.2.4 Vías de acceso

Se puede ingresar a las instalaciones de la empresa, por la carretera CA-2 occidente, a la altura del Km 168 en jurisdicción del municipio de Cuyotenango. Allí se vira hacia la carretera que conduce hacia San José La Máquina, recorriendo 4.5 km, lugar en el cual se desvía nuevamente hacia la derecha por un camino particular hacia el oeste, recorriendo 0.5 Km

3.3 Descripción ecológica

3.3.1 Zona de vida

Según la clasificación de zonas de vida de Guatemala (Cruz, 1976) las fincas de producción agrícola con el cultivo de caña de azúcar *S. officinarum* del ingenio Tululá, que se encuentran a una altura de 70 a 260 msnm, se clasifican como bosque subtropical cálido y bosque muy húmedo subtropical cálido.

La finca está ubicada sobre la cuenta Sis - Ican y es drenada por los ríos de los mismos nombres (ver figura 20 en anexos).

El agua para riego de la caña de azúcar en el ingenio Tululá, proviene principalmente de fuentes superficiales y subterráneas. Las fuentes hídricas que se emplean para regar el cultivo de caña de azúcar son las siguientes:

- Aguas limpias provenientes de los ríos Ican y sis.
- Aguas subterráneas proveniente de pozos.
- Aguas residuales
- Vinaza, trasladada a campo por vinazoducto para ferti-riego

Las primeras están formadas por ríos y arroyos, cuyo caudal base disminuye considerablemente durante el periodo de época seca, siendo necesarios recurrir a fuentes como el agua subterránea a través de pozos.

3.3.2 Clima

De acuerdo con datos reportados según Ingenio,(Tululá, 2018)en el área de ubicación de las instalaciones, el promedio de lluvia anual es de 2088 mm y marca una temperatura media anual de 26°.

3.4 Actividades que constituye la base económica de la unidad de práctica

3.4.1 Tipo de institución

El Área de Investigación Agrícola es parte del Departamento de Agronomía al servicio de la gerencia Agrícola del Ingenio Tululá que es una empresa de carácter privado.

3.4.2 Objetivos del Departamento de agronomía.

Investigación de plagas y enfermedades para el cultivo de caña de azúcar del ingenio Tululá.

Definir y realizar aplicaciones áreas de madurantes e inhibidores de floración y control químico aéreo de barrenador.

Recomendar al jefe de producción acerca de la implementación de nuevas variedades que sean altamente productivas y con resistencia a plagas y enfermedades.

Desarrollar programas de investigación para la estimulación de una mejor rizosfera del cultivo.

3.4.3 Servicios que presta

Diseño de muestreos para el control de plagas e investigación para la aplicación de metodología de muestreos de plagas en las distintas etapas fenológicas del cultivo.

Sondeos y muestreos para determinar el umbral de pérdida de caña de azúcar por causa de plagas en sus distintos estadios.

Monitoreo en la etapa de pre-cosecha para determinar la cantidad de azúcares concentrados en los tallos.

Registro de toda información de plagas, enfermedades, malezas y adaptación de nuevas variedades del cultivo de caña de azúcar.

Aplicaciones aéreas de inhibidores de floración, madurantes y control químico de barrenador.

3.4.4 Horarios de funcionamiento

En época de zafra, el Departamento de Agronomía funciona de lunes a sábado de 6:00 am a 5:00 pm.

En época sin zafra, el Departamento de Agronomía funciona de lunes a sábado de 6:00 am a 11:00 am

IV. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1 Sondeo y muestreo de áreas con daño de Chinche salivosa en follaje del cultivo de caña de azúcar *Saccharum officinarum* en finca San Pablo, San Caralampio, Buena Vista Capuano, Santa Julia y Santa Margarita.

4.1.1 Problema

Según *CENGICAÑA* 2014 el daño foliar debe medirse a finales de septiembre o principios de octubre y con base en el porcentaje, clasificar los campos en las categorías de daño leve (0-40 %), moderado (41-60 %) o severo, cuando es mayor del 60 por ciento de daño foliar relacionándolo con la producción de Ton/ha en la cosecha. Por lo tanto según el departamento de agronomía las fincas que tienen prioridad para esta plaga son San Pablo, San Caralampio, Buena Vista Capuano, Santa Julia y Santa Margarita. El muestreo permite al Departamento respectivo, contar con los datos necesarios para decidir si se hacen aplicaciones de control de la plaga, siempre y cuando la presencia de la plaga supere el umbral económico de 0.5 adultos/tallo.

4.1.2 Revisión Bibliográfica

Según el Ingenio Tululá, es necesario realizar monitoreos para medir el daño causado por la presencia de Chinche Salivosa. Para el efecto, es necesario observar el daño desde una posición que permita ver el cultivo desde algún punto en alto, debido a que la densidad del mismo no permite hacerlo a nivel del suelo.

Dentro de los controles que se hacen para esta plaga, es importante mencionar que es necesario al terminar la zafra realizar un método de control preventivo, el cual consiste en recopilar información de la infestación de los huevos que ha ovipositado el adulto de chinche salivosa.

Según *CENGICAÑA* 2017 las especies de chinche salivosa de importancia en el cultivo de caña de azúcar con 96% para (*Aeneolamia postica*) y 4% para (*Prosapia simulans*) de abundancia respectivamente. La chinche salivosa es un insecto con

aparato bucal picador-chupador que se alimenta del xilema de la caña de azúcar. Los huevos diapáusicos dan origen a la primera generación de ninfas de la plaga, lo que ocurre al inicio de la estación lluviosa de cada año.

Tanto las ninfas como los adultos utilizan su estilete para elaborar túneles de alimentación que finalizan en los elementos del xilema. Debido a la baja calidad nutritiva de la savia del xilema, ya que en estado de ninfa se prolonga en al menos 30 días, formando una espuma alrededor de su cuerpo blando y permaneciendo localizadas en las raíces adventicias del cultivo. Cuando alcanza el estado adulto migra hacia el follaje y al alimentarse introduce una sustancia tóxica que destruye e interfiere con la formación de clorofila, se altera tanto el desarrollo normal de la planta, como la acumulación de sacarosa, con efecto sobre el tonelaje de caña y producción de azúcar.

4.1.3 Objetivo Especifico

Determinar la pérdida de toneladas de caña /hectárea (TCH) del daño ocasionado por la chinche salivosa (*Aeneolamia Spp.*) en estado adulto.

4.1.4 Metas

Realizar dos muestreos para la chinche salivosa (*Aeneolamia Spp.*) en los meses de septiembre y octubre que permitan saber el grado del daño que está ocasionando dicha plaga.

4.1.5 Materiales y metodología

4.1.5.1 Materiales

- Una moto
- Cuaderno
- Lápiz
- Guantes
- Mapas
- Celular
- Un machete

4.1.5.2 Metodología

Mediante un instructivo y el uso de la aplicación Avenza Maps en un dispositivo móvil se pudo determinar la ubicación de cada una de las fincas.

Al estar ubicado en la finca adecuada fue necesario visualizar el foco de infestación.

Para tener mejor panorama resultó necesario el método de subir a un árbol adyacente al lugar, Para poder tener una visual con un horizonte más amplio, que permitiera observar desde lo alto.

Para este método fue necesario de dos personas ya que una se ubica en la parte alta de la visual y la otra persona se ubica en el centro del área central de la manifestación visual del ataque del insecto (foco).

Con ayuda de la aplicación avenza maps, se grabó el perímetro recorrido y/o se dibujó la fracción de área que se visualiza afectada.

La muestra se obtiene del centro del foco de infestación. Para el efecto, se mide un metro lineal, se cuentan los adultos que se encuentran en el cuello visible y la lámina foliar

Se hizo la partición, que consistió en separar las cañas adyacentes a la muestra. Con la finalidad que el tamaño de la muestra fuera exactamente de un metro lineal.

Se le quitaron las hojas secas bajas a los tallos (desbajar)

Seguidamente se contaron las ninfas que se encontraron en la parte superficial y en la parte interna del suelo.

Dentro de una sustancia (salivazo) que las mismas ninfas secretan, se encontraron ninfas semi desarrolladas que son reconocidas empíricamente como (Tenerales), estas se suman a las adultas.

Fue necesario cuantificar los tallos para calcular el grado de infestación y comparar si supera o no el umbral económico de la plaga.

Fórmulas para determinar el umbral económico.

$$\frac{\text{No. de adultos + tenerales}}{\text{No. de tallos}}$$

Se cuantificó una estimación de la pérdida en cosecha de TCH por medio de la siguiente fórmula.

$$\text{Factor de pérdida} = 8.21 \text{ TCH} / 1 \frac{\text{adulto}}{\text{tallo}}$$

4.1.6 Presentación de resultados y su discusión

Para estudiar el comportamiento de la plaga chinche salivosa *Aeneolamia Spp* en los meses de agosto a las primeras semanas de Octubre se muestrearon los distintos focos de acción de la plaga en cada una de las fincas evaluadas (ver mapas de muestreos en anexos) para obtener la diferencia del factor pérdida de TCH en cada uno de los muestreos se presenta la siguiente figura.

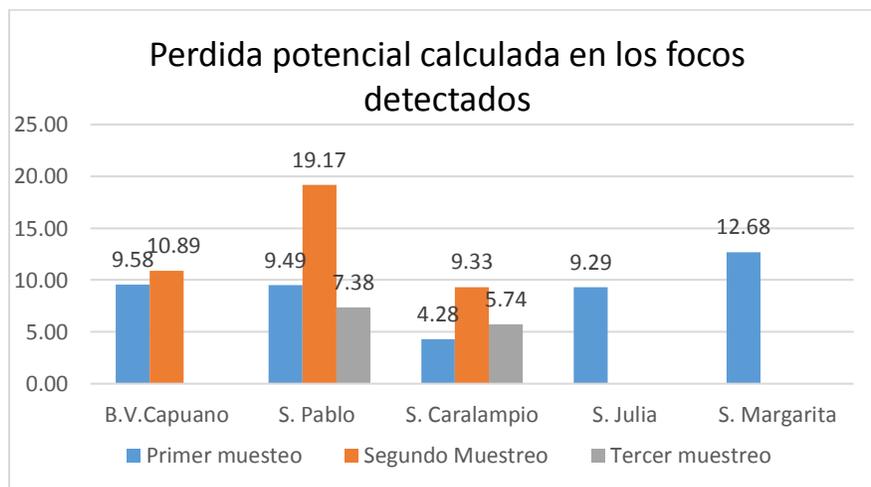


Figura 1: Sondeo y muestreo del comportamiento de chinche salivosa *Aeneolamia Spp*. De agosto a octubre.

Fuente: Autor, (2019)

En la figura 1 observamos que durante el primer muestreo el factor de pérdida de las cinco fincas evaluadas con producción de caña de azúcar oscila en un rango de 9 a 12 TCH, con un promedio de 1.12 adultos por tallo, donde se tiene también un estimado de la suma de área de los focos muestreados de 62.44 ha (ver cuadro 4 en anexos), mientras que para el segundo muestreo la tendencia del factor de pérdida fue en aumento llegando en finca San Pablo a 19.17 TCH con un estimado de 109.46 ha de área de los focos muestreados convirtiéndose así en una plaga de importancia económica, esto se debe a que según Fernandez, (2013) estiman que el período crítico ocurre entre 6 a 8 meses de edad del cultivo cuando el coeficiente de pérdida potencial sobrepasa las 10 TCH esto nos indica que la pérdida en los primeros dos muestreos oscila arriba del valor crítico manejado por el Departamento de Agronomía el cual es 8.21 TCH. La pérdida se origina a partir que la chinche salivosa *Aeneolamia Spp* adulta introduce una toxina que altera la clorofila e interfiere con la síntesis de la misma y con ello daña las células del parénquima y mesófilo de las hojas, reduciendo el proceso de fotosíntesis.

En el tercer muestreo para las fincas San Pablo y San Caralampio en las primeras semanas de Octubre tuvo una tendencia de disminución de la pérdida potencial por más de un 50% esto se debe a que la plaga ya alcanzo su ciclo y por ende van disminuyendo las poblaciones.

4.1.6.1 Infestación de tallos por chinche salivosa (*Aeneolamia Spp*).

Actualmente el impacto que la chinche representa para el Ingenio Tululá es muy alto, debido a que las poblaciones de la plaga sobrepasan los umbrales económicos establecidos, por lo que en la siguiente figura se presenta el comportamiento del grado de infestación en dos fincas donde se realizaron tres muestreos de Agosto a Octubre.

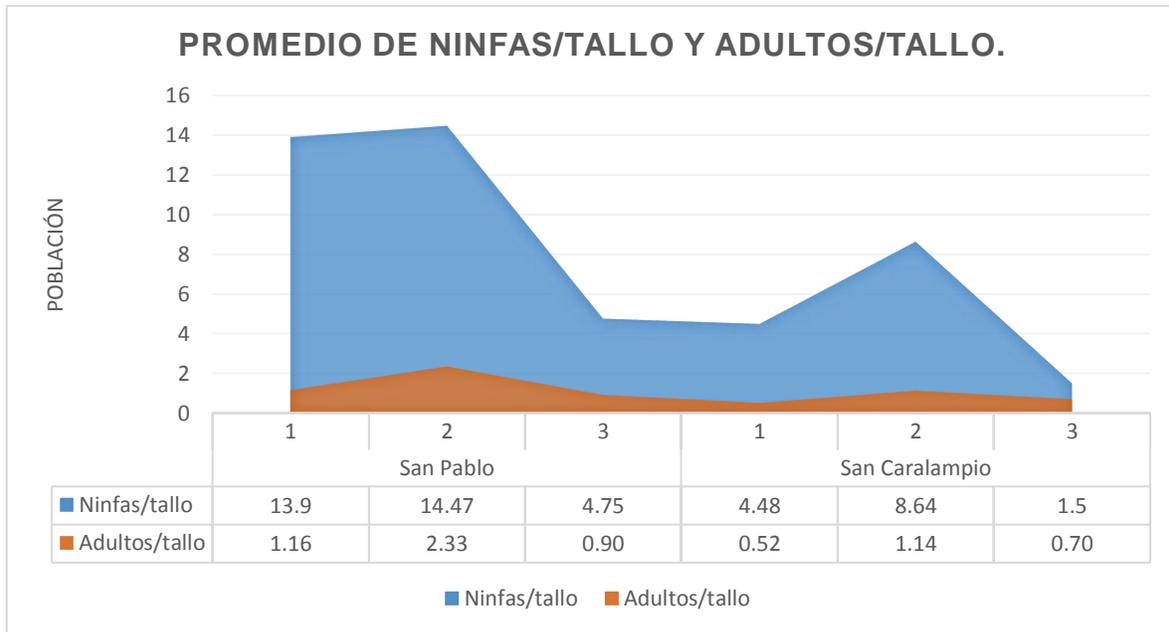


Figura 2. Infestación de chinche salivosa en fincas, S. Pablo y S. Caralampio.

Fuente: Autor, (2019)

El Departamento de Agronomía del Ingenio Tululá ha definido el umbral económico de un adulto por tallo; entonces en la figura 2 el comportamiento de adultos en la finca San Pablo sobrepasa el umbral económico en los dos primeros muestreos, en el segundo muestreo hay una infestación elevada de la densidad de 2.33 adultos por tallo y mientras que en San Caralampio la plaga se encuentra en una menor densidad poblacional sobrepasando el umbral económico solo en el mes de Septiembre con 1.14 adultos por tallo.

El ciclo de vida de la chinche implica que pasa de adulto a ninfa en 30-32 días. El caso de la finca San Pablo debe prestársele atención ya que se reportó en el mes de octubre una incidencia de 0.90 adultos por tallo, más 4.75 ninfas por tallo; ello implica que para el siguiente mes, ese valor de ninfas por tallo seguramente se transformarán en adultos por tallos.

Según *CENGICANÑA* citado por Fernandez, (2013) estima el impacto económico de la siguiente manera:

Factor de pérdida, según la densidad de adultos por tallo	Índice de daño	Perdida por unidad de densidad de la plaga en campo
8.21 TCH/1 ad/tallo	1,461.92 Kg AZ/ ha/1	\$ 322/ ha
5.81 Kg Az/tm/1	Adulto/tallo	
Adulto/tallo		=0.22 \$/Kg Azúcar.

Figura 3: Impacto económico en la agroindustria azucarera ocasionado por la Chinche salivosa.

Fuente: Fernandez, (2013)

Relacionando el grado de infestación en el mes Septiembre en finca San pablo con los datos de la figura 3 el impacto económico es considerable debido a que 2.33 adultos por tallo generaría un estimado de pérdida de \$750.26/ha, siendo solo un dato de referencia ya que el dato fue publicado en el 2013.

De otro punto de vista, se estima que 1 ha produce un promedio 110 toneladas de caña (TC). Es decir que para este muestreo se esperaría estar produciendo 12,040.6 TC, en 109.46 ha que es el área de los focos muestreados en el mes de septiembre. De tal forma aplicándole el factor de pérdida según la densidad de adultos por tallo (8.21 TCH) en la finca S. Pablo se le reduciría entonces con un promedio de adultos/tallo de 2.33 un total de 19.12 TCH.

4.2 Aforo de un depósito de diluciones y mezclas (talishite)

4.2.1 Problema

Actualmente se hacen aplicaciones de productos químicos a las plantaciones que así lo requieran, para ello es necesario tener certeza de que las dosificaciones son correctamente aplicadas, donde se le atribuiría problema el no tener un control de los recipientes de medición que ayudarían a hacer eficiente la mezcla que en estos se hacen.

4.2.2 Revisión Bibliográfica

Aforo, como acción y efecto de aforar, viene definido en el diccionario de la RAE, entre otras acepciones, como Medir la cantidad de agua que lleva una corriente en la unidad de tiempo.

En química, un aforo es una marca circular grabada con precisión sobre el vidrio (o material que corresponda) del material volumétrico para indicar que ese es el volumen determinado. Además, en el caso del material de doble aforo, poseen una marca adicional; en este caso el volumen determinado es el comprendido entre ambos aforos.

La exactitud en la determinación de las dimensiones de un tanque es un factor muy importante para la determinación del volumen del líquido si tenemos en cuenta las consecuencias que tienen las mediciones incorrectas en una tabla de capacidad errónea, la cual puede permanecer en uso durante un largo periodo de tiempo antes de que sea advertido el error.

Las diferencias en la tabla de capacidad originan errores en la contabilización de los contenidos del tanque, y por tanto, que las transacciones comerciales y pagos están sujetos a litigios y discusiones. Los problemas que se plantean por estos errores son muy difíciles, y a veces, imposibles de resolver sin pérdidas por una de las partes involucradas. (Aforo química, 2019)

4.2.3 Objetivo Especifico

- Realizar un aforamiento de los instrumentos de volumen que son de uso inmediato para las aplicaciones aéreas.

4.2.4 Metas

Aforar al menos un recipiente dentro de las instalaciones del Departamento de Agronomía para poder tenerlo a disposición.

4.2.5 Materiales y metodología

4.2.5.1 Materiales

- Agua

- Jabón
- Una esponja
- Una escoba
- Una probeta de 5 lts
- Una probeta de 500 ml
- Una regla
- Un marcador
- Un nivel
- Una libreta de campo

4.2.5.2 Metodología

- Como primer paso fue necesario mover el recipiente del lugar donde se encontraba.
- Se llevó al área de lavado.
- Al ubicarlo en el área de lavado se procedió a lavarlo interna y externamente
- Seguidamente se dejó en su totalidad vacío.
- Se extrajo la manguera que indica el nivel de agua dentro del recipiente.
- Posteriormente con ayuda de un nivel manual, se efectuó la nivelación del recipiente en sus cuatro extremidades.
- El recipiente tiene en la parte de enfrente una tablilla donde debe de ir indicado (Aforado) el número de galones que este puede almacenar, para indicar un valor inicial de cero en la tablilla fue necesario incorporar cinco galones de agua como volumen.
- Debido a las probetas con las que se contaba se requirió usar la siguiente fórmula para hacer equivalente la medida de las dos probetas, es decir se convirtieron los cinco galones que se necesitan a litros.
- **Formula:**
- $5Gls * \frac{3.78Lts}{1Gls} = 18.9Lt$ Dónde: Gls = Galones y Lts = Litros

Fue necesario agregar 3 medidas de la probeta de cinco litros, una de tres litros, una medida de 500 ml y por ultimo una medida de 400 ml para poder hacer el equivalente a los cinco galones que se necesitan.

- Por último de cinco en cinco galones de agua se fueron incorporando al recipiente para poder aforarlo por completo.

4.2.6 Presentación y discusión de resultados

Para el adecuado uso del recipiente (talishte) es necesario aforarlo de una manera técnica siguiendo una serie de pasos que se presentan en la figura cuatro a continuación.



Figura 4: Metodología del aforamiento.

Fuente: Autor, (2019)

Como se indica en los resultados, mediante la elaboración del presente servicio se espera que las personas que hagan uso en futuras ocasiones del recipiente

(talishite) obtengan mejor eficiencia al realizar mezclas de productos químicos en el antes mencionado.

En la figura 4 se evidencia que efectivamente fue necesario remarcar (aforar) el recipiente de una manera precisa.

De forma inmediata en la figura 4 D se puede observar que fue necesario hacer una última práctica donde se verificó que el volumen expulsado del recipiente efectivamente sí corresponde con la lectura de la escala.

4.3 Actualización de datos de la distribución varietal, indicando la variedad con mayor porcentaje de área y el estado en que se encuentran según su número de cortes.

4.3.1 Problema

Actualmente el Departamento de Agronomía no cuenta aún con el maestro de lotes 2019-2020 actualizado y para el departamento es necesario reportar estos cambios de manera inmediata para poder definir bien las áreas y puntos de muestreos para las diferentes plagas y enfermedades.

4.3.2 Objetivo Especifico

- Realizar detalladamente una actualización de la distribución varietal de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y la distribución de número de cortes (socas).

4.3.3 Metas

- Elaborar cuadros resumidos de las variedades por finca.

4.3.4 Materiales y metodología

4.3.4.1 Materiales

- Una computadora
- Un celular
- Una libreta
- Un lápiz
- Una memoria USB
- Calculadora

- Maestro de lotes 2018 – 2019

4.3.4.2 Metodología

- Fue necesario consultar de la información que se necesitaba con el técnico Maycon Guatzin.
- Se realizaron entrevistas con el personal técnico necesario para obtener información que enriqueciera la actualización.
- Se consultaron datos de registros de las variedades sembradas este año.
- Para la elaboración de cuadros fue necesario acceder a Excel.
- Los mapas consultados están pintados con fines de detallar y señalar donde se ubica cada una de las fincas.

Se comparó la información resultante con el maestro de lotes 2018 – 2019, para identificar los cambios que hubieron (renovaciones).

4.3.5 Presentación de resultados y discusión

Cuadro 1: Área de siembra según variedades, periodo 2018-19.

Variedad	Suma de área	% de área
CP 72-2086	2278.08	30.30
CG 98-78	1902.48	25.30
CP 73-1547	1034.22	13.76
CG 02-163	905.7	12.05
CG 00-102	333.41	4.43
CG 00-033	327.19	4.35
MEX 69-290	238.98	3.18
CP 88-1165	189.04	2.51
•	160.74	2.14
VARIAS	91.76	1.22
MEX 79-431	56.69	0.75
CG98 – 46	0.29	0.00
Total	7518.58	100.00

Fuente:(Tululá, 2018)

La suma total del área para todas las fincas con las que contaba el Ingenio Tululá para la temporada 2018 – 2019 era de 7,518.58ha, actualmente debido a las renovaciones que se han venido dando Ingenio Tululá cuenta con un área establecida con el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*). De

7,547.52 ha. Aproximadamente 28.94ha fueron sumadas para la temporada 2019 – 2020.

Cuadro 2: Área de siembra según variedades, periodo 2019 – 2020.

Variedad	Suma de área	% de área
CG 02-163	2080.3811	27.56
CP 72-2086	1709.9065	22.66
CG 98-78	1636.0221	21.68
CP 73-1547	918.826	12.17
CG 00-102	431.8461	5.72
CG 00-033	292.0334	3.87
•	110.6477	1.47
MEX 69-290	109.7108	1.45
CP 88-1165	104.6123	1.39
VARIAS	104.5948	1.39
CG 04-0587	26.7447	0.35
MEX 79-431	16.2405	0.22
RB 84-5210	5.9537	0.08
Total	7547.5197	100.00

Fuente: (Tululá, 2018)

El Cuadro 1 establece que para la temporada 2018 – 2019 la variedad con mayor porcentaje de área fue la CP 72-2086 con un 30.30 %, se entiende que esta variedad es sumamente productora y se adapta a los tres tercios de cosecha que el Ingenio Tululá maneja, aunque las desventajas de esta variedad tiene poca tolerancia a la enfermedad del mosaico, que es una enfermedad común en la caña de azúcar. Esta afecta las hojas de los tallos maduros produciendo decoloraciones de la lámina foliar. La variedad en cuestión, también es poco tolerante a la enfermedad de la Raya roja, la cual es causada por bacterias que se manifiestan en las hojas a través de una raya y también pudriendo el cogollo.

Curiosamente la variedad CG 02-163 para la temporada anterior se encontraba por así decirlo en la cuarta posición con un 12.05 % de área, según ensayos realizados por el Área de Investigación Agrícola del Departamento de Agronomía esta variedad supera las expectativas productivas de la variedad CP 72-2086. Es

decir que para esta temporada 2019 – 2020 se cuenta con un 27.56% de área establecida con la variedad CG 02-163, según los resultados que los ensayo han dado a conocer que esta variedad también se adapta a los tres tercios de cosecha del Ingenio Tululá.

Además una de las características importantes de la variedad CG 02-163 es que se adapta muy bien a la cosecha mecanizada. Es decir que no sufre de daño en los tocones (pequeñas porciones de la base de la macolla), que beneficia a tener un mayor porcentaje de población para la siguiente soca (corte).

Si se es observador se puede determinar que la variedad CG 02-163 aun no supera el 30.30% de área que llegó a ocupar la variedad CP 72-2086, aunque se estima que para las próximas temporadas sí supere este porcentaje. Uno de los aspectos que se debe de tomar en cuenta es que actualmente la variedad CG 98-78 se suma a una de las primeras tres con mayor porcentaje de área. A esto se le podría atribuir que es una de las variedades que ha venido siendo estudiada y parte de ello ha dado buenos resultados en el segundo tercio, ya que para el primer y tercer tercio forma corcho (pérdida de peso en los entrenudos del tallo) ver figura No. 19 en anexos.

Una de las características satisfactorias para todo aquel que tiene relación con la variedad CG 98-78 es que cuenta con poca o ninguna presencia de afate.

Cuadro 3: Área y porcentaje del número de cortes de la temporada 2019 – 2020.

Cortes	Área (ha)	% de área según su número de corte
1	1529.86	20.27
2	1035.60	13.72
3	1055.05	13.98
4	743.34	9.85
5	787.99	10.44
6	870.68	11.54
7	494.51	6.55
8	760.58	10.08
9	140.99	1.87
10	14.00	0.19
11	4.26	0.06
●	110.65	1.47
Total	7547.52	100

Fuente: (Tululá, 2018)

El número de cortes que recibe cada variedad es variable, las variedades son renovadas cada vez que estas alcanzan un número de corte donde las ton/ha bajen demasiado. En el cuadro 3 se puede ver que el mayor porcentaje de cosecha para esta temporada 2019 – 2020 es de primer corte con un 20.27% del total de área a cosechar por el ingenio Tululá, mientras que por onceava vez se cosechara 4.26 ha.

Para la temporada 2020 - 2021 lo único que se hace es agregarle un número de cortes a los que actualmente están y si se hacen más renovaciones pues estos pasan a ser cañales de primer corte.

4.4 Servicio No planificado

4.5 Muestreo para el daño de la Gallina Ciega *Phyllophaga Spp.* en finca B.V. Capuano, La felicidad, S. Margarita y Tululá.

4.5.1 Problema

Datos históricos que presenta el Departamento de Agronomía, indican que las fincas antes mencionadas han dado problema con infestación en el suelo con la plaga gallina ciega (*Phyllophaga Spp*). Para ello se hace necesario hacer sondeos por medio de muestras que permitan comparar los niveles de incidencia con el umbral económico establecido que es de 12 larvas /mt².

4.5.2 Revisión Bibliográfica

La gallina ciega (*Phyllophaga Spp*). Es una plaga que ocasiona daños considerables a diversos cultivos y en muchos casos, pérdida total de la producción. Las larvas en Ingenio Tululá son clasificadas en tres estadios (tamaño de desarrollo), las larvas bien desarrolladas destruyen todo el sistema de raíces de la planta en el transcurso de unos cuantos días, por lo que su control depende generalmente de productos químicos. (Cengicaña, 2017)

Las larvas de gallina ciega (*Phyllophaga Spp*). Se desarrollan a una profundidad de 10 a 15 cm y pasan por tres estadios, cuya duración en promedio es mayor a 9 meses, lo cual depende de las condiciones del medio y la especie.

La fase de pupa ocurre a finales de marzo y principios abril, requiriendo en promedio un mes de desarrollo para emerger en su etapa adulta. Los adultos emergen del suelo entre abril y julio, específicamente durante el crepúsculo y primeras horas de la noche. En la etapa adulta llegan a medir de 1.5 a 2.0 cm de largo, además tienen hábitos nocturnos y son fuertemente atraídos por la luz fluorescente y sobre todo la luz negra. Tras la copula las hembras ovipositan en el suelo grupos de 10 a 14 huevecillos pudiendo ovipositar una cantidad total de 200 huevecillos. La profundidad a la que se entierran para ovipositar puede variar de

10 a más de 50 cm, tratando de hacerlo en donde hay alimento disponible. (Intagri, 2016)

4.5.3 Objetivo Especifico

Determinar la pérdida de toneladas de caña por hectárea (TCH) según el daño que causa la gallina ciega (*Phyllophaga Spp*) en estado larvario.

4.5.4 Metas

Realizar al menos un sondeo y muestreo para la gallina ciega (*Phyllophaga Spp*) en el mes de septiembre, que permita saber el grado de daño ocasionado en las fincas B.V. Capuano, La Felicidad, Santa Margarita y Tululá.

4.5.5 Materiales y Metodología

4.5.5.1 Materiales

- Una moto
- Cuaderno
- Lápiz
- Guantes
- Mapas
- Celular
- Un machete
- Una pala

4.5.5.2 Metodología

Según el Departamento de Agronomía, para desarrollar un muestreo se debe coleccionar una muestra por cada 2 Ha. Sin embargo, como consecuencia del escaso personal, se ven en la necesidad de cambiar el criterio.

Se determinó el tamaño de la muestra, que fue de 50 cm de ancho por 50 cm de largo con una profundidad de 40 cm. En este caso se buscó una macolla pequeña que beneficiara las medidas de la muestra.

Seguidamente se desbajaron los tallos (quitar las hojas secas).

Se despuntaron las hojas apicales (primarias) esto con fines de poder disminuir el desgaste de energía y/o respiración de la planta porque se volvió a sembrar la macolla.

Con ayuda de una pala se extrajo la macolla.

Seguidamente se retiró el suelo dentro de la muestra para determinar el número de gallina ciega encontrada.

Posteriormente se sembró la macolla.

Se cuantificaron las gallinas ciegas y se clasificaron en su estado instar (tamaño de la larva).

El número de larvas/m² se calculó de la siguiente manera. Se suman las larvas encontradas en el perímetro de la muestra y se dividen en 0.25.

$$\frac{\sum \text{larvas}}{0.25}$$

Para el análisis de los resultados se hizo una comparación de dos muestreos, tomando en cuenta que uno de ellos fue previo al periodo de prácticas realizado en el mes de mayo y el otro muestreo que fue realizado en el mes de septiembre.

El análisis del factor de pérdida consistió en cuantificar una estimación de la pérdida en cosecha de TCH por medio de la siguiente fórmula.

$$\text{Factor de pérdida} = 0.62 \text{ TCH /larva/ m}^2$$

Se realizó una gráfica comparativa para observar el comportamiento poblacional de las larvas de gallina ciega *Phyllophaga Spp.*

4.5.6 Presentación de resultados y su discusión

Actualmente la plaga de gallina ciega representa un impacto económico para el ingenio Tululá en la siguiente figura se expresan datos de un estimado promedio de pérdida para cuatro fincas que fueron evaluadas

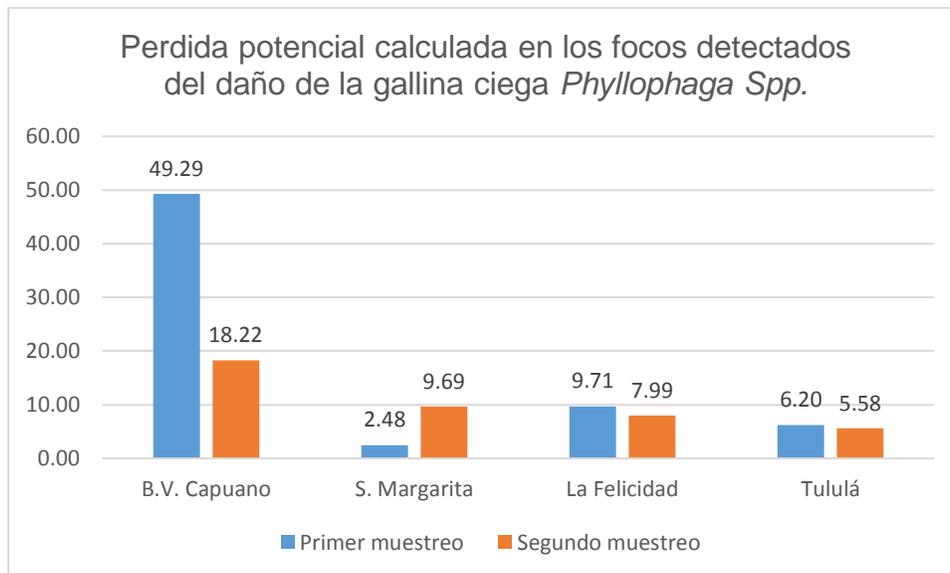


Figura 5: Evaluación del comportamiento de la plaga en fincas B.V. Capuano, S. Margarita, La felicidad y Tululá.

Fuente: Autor, (2019)

En el primer muestreo se estima un rango de pérdida de 2 a 50 TCH esto con un promedio de 24 larvas/m² (Ver cuadro 7 en anexos) mientras que para el segundo muestreo las fincas B.V. Capuano, La Felicidad y Tululá la tendencia del factor de perdida fue descendiendo, con diferencia en santa margarita que el factor perdida aumento a 9.69 TCH. Para ellos se le recomienda al Departamento realizar un tercer muestreo donde se pueda evaluar con exactitud el comportamiento final de esta plaga.

Para estudiar el comportamiento de la gallina ciega en las mismas cuatro fincas fue necesario realizar un sondeo y muestreo en el mes de septiembre. Los datos del promedio de larvas/ m² se presentan en la siguiente figura.

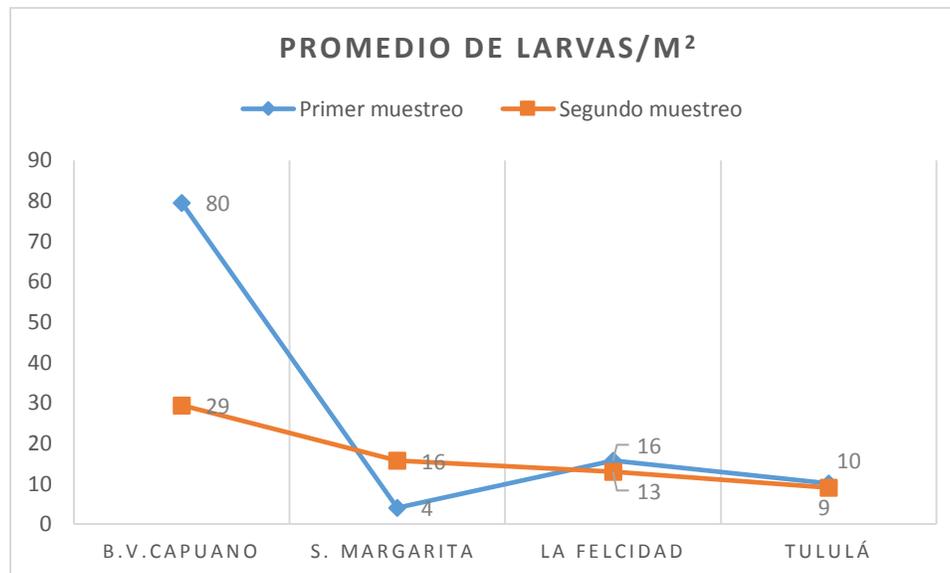


Figura 6: Comportamiento de la gallina ciega en cuatro fincas del Ingenio Tululá.

Fuente: Autor, (2019)

En la Figura 6 se muestran las gráficas de la dinámica poblacional de gallina ciega en las fincas muestreadas, en los meses de (mayo y septiembre), como se puede observar en la finca B.V. Capuano en el primer muestreo es el dato con mayor cantidad de infestación con un promedio de 80 larvas/m² lo cual indica que sobrepasa el umbral económico que es de 12 larvas/m².

En el segundo muestreo se observa que el comportamiento poblacional la tendencia es hacia abajo, para el caso puntual de B.V. Capuano bajó a 29 larvas, esta baja podría atribuirse a la aplicación de KORCEL 40WG a una dosis de 0.25 kg/ha que se realizó en el mes de Junio

En la figura 7 podemos ver que la gallina ciega (*Phyllophaga Spp*) tiene un ciclo de vida anual, consta de dos periodos o etapas de estado larva, el primer periodo es de enero a abril, tiene un periodo de pupa a adulto en los meses de mayo y junio, a finales de junio y a mediados de julio el adulto oviposita sus huevecillos, el segundo periodo del estado larva es a finales de julio para diciembre.

Actualmente debido a las condiciones climáticas las larvas emergen como primer periodo en el mes de mayo y en septiembre como segundo periodo, es por ello las fechas que se realizaron los muestreos.

V. CONCLUSIONES

- El grado de infestación de la chinche salivosa *Aeneolamia Spp.* en el mes de septiembre en la finca S. Pablo según Fernández (2013), 2.33 adultos/tallo generaría un estimado de pérdida de \$750.26/ha.
- A través del factor de pérdida (8.21TCH /1ad/tallo) Se esperaría una tendencia de pérdida de 19.12 TCH en finca S. Pablo con un promedio de 2.33 adultos por tallo.
- La variedad CG 02-163 actualmente para la zafra 2019 - 2020 ocupa un porcentaje de 27.56% de área establecida a nivel comercial en el Ingenio Tululá.
- En las fincas del Ingenio Tululá durante la presente zafra 2019-2020, un 20.27 % de los campos cosechados, serán de primer corte, lo cual evidencia el nivel de renovaciones que se aplicaron durante el periodo.
- Dentro de las instalaciones del Departamento de Agronomía se realizó un aforamiento de un recipiente de volumen que necesitaba proporcionar certeza de las dosificaciones que se utilizan.
- Para el segundo muestreo el comportamiento de la plaga gallina ciega *Phyllophaga Spp.* En finca B.V. Capuano tiene una tendencia hacia abajo (de 80 a 29 larvas/m²), a esto se le atribuye una aplicación de control que se realizó en el mes de junio con el producto KORCEL 40WG a una dosis de 0.25 kg/ha.

VI. RECOMENDACIONES

- Para tener precisión en la visualización del daño foliar del cultivo de caña de azúcar es necesario contar con al menos un dron que sea manipulado para poder determinar con exactitud la ubicación de los focos de infestación.
- Cuando formulen una aplicación que se haga en % sobre volumen, tomen en cuenta que el recipiente, cuando marca el nivel cero, ya tiene 5 galones de líquido, situación que deben considerarse. Por ejemplo le piden hacer una solución al 10%. Eso implica que de 100 galones de solvente, 10 son de ingrediente. Pero si no considera lo indicado resulta que realmente en el recipiente hay 105 galones en total y si usted solo agrego 10 galones de ingrediente, la solución resultante ya no es al 10 % sino al 9.52381%.
- Los resultados del control de gallina ciega *Phyllophaga Spp.* Que se hicieron en el mes de septiembre en finca B.V. Capuano son satisfactorios por lo que se debe considerar implementar para la siguiente temporada un control con el producto KORCEL 40WG a una dosis de 0.25 kg/ha en las fincas que den registro de infestación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Aforo (química)*. (19 de septiembre de 2019). *Obtenido de Aforacion de tanques*: [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Aforo_\(química\)](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Aforo_(química))
2. CENGICAÑA. (2014). *Cultivo de la caña de azúcar en Guatemala*. Guatemala GT: Artemis Edinter.
3. CENGICAÑA. (Abril de 2017). *Guía de Buenas Prácticas*. Obtenido de <https://cengicana.org/files/20170425171748989.pdf>
4. Cruz, J. R de la.(1976).*Clasificación de las zonas de vida de Guatemala según Holdridge*. *Academia edu*. Obtenido de https://www.academia.edu/10497202/CLASIFICACION%20DE_ZONAS_DE_VIDA_DE_GUATEMALA
5. Departamento de Agronomía(2018). *Manejo integrado de plagas*. San Andrés Villa Seca, Retalhuleu.: Ingenio Tulumá.
6. Fernández, M. (2013). *Manejo integrado de chinche salivosa*. Guatemala GT: Universidad Rafael Landívar.
7. Fumi-Plagas. (6 de marzo de 2017). *Ciclo de vida de gallina ciega*. Obtenido de <https://www.facebook.com/fumiplagasqro/photos/a.625072114293418/1060787190721906/?type=3>
8. Intagri. (2016). *Manejo Integrado de la Gallina Ciega*. Obtenido de Biología de la plaga: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>

Vo.Bo. _____


Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria CUNSUROC



VIII. ANEXOS

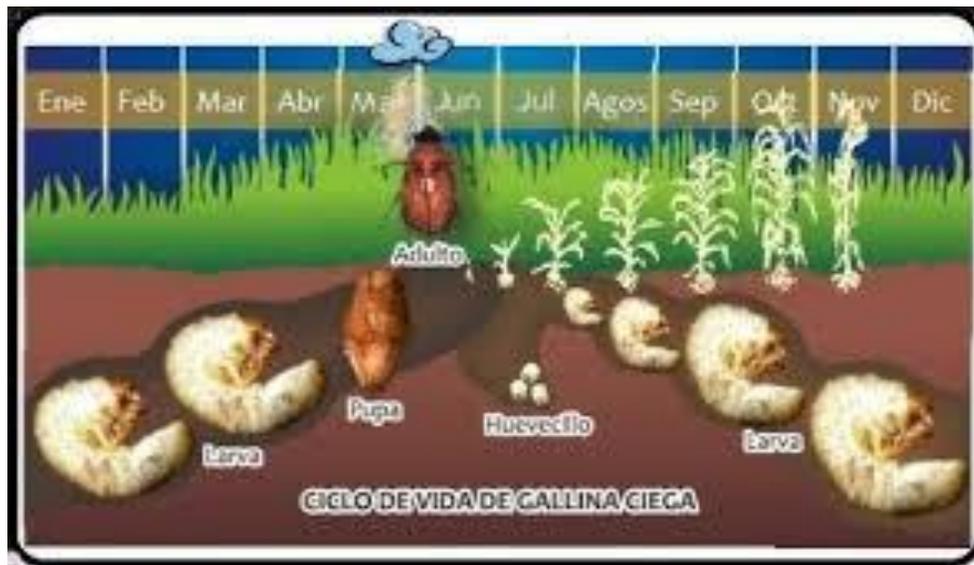


Figura 7: Ciclo de vida de la gallina ciega *Phyllophaga* Spp.

Fuente: (Fumi-Plagas, 2017)



Figura 8: Uso inmediato del recipiente talishte.

Fuente: Autor, (2019)

Cuadro 4: Sondeo y muestreo de chinche salivosa en el mes de agosto.

Fecha	Finca	Suma de área de foco Ha	Promedio de ninfas/tallo	promedio adultas/tallo	Factor de perdida TCH	% de perdida
23/08/2019	B. Vista Capuano	15.77	4.6	1.26	10.31	0.59
		20.95	3.7	1.08	8.85	0.38
23/08/2019	San Pablo	17.77	13.9	1.16	9.49	0.49
23/08/2019	San Caralampio	0.55	4.5	0.52	4.28	7.08
30/08/2019	Santa Julia	1.9	5.5	1.23	10.10	4.83
		2.2	8.5	1.03	8.47	3.50
30/08/2019	Santa Margarita	3.3	2.6	1.54	12.68	3.49
		62.44	6.21	1.12		

Fuente: Autor, (2019)

Cuadro 5: Sondeo y muestreo de chinche salivosa el 19 de septiembre de 2019

Finca	Suma de Área de foco Ha	Promedio de ninfas/tallo	Promedio adultas/tallo	Factor de perdida	% de perdida
B. Vista Capuano	33.62	3.61	1.43	11.78	0.32
	47.42	2.85	1.22	10.00	0.19
San Pablo	27.97	14.47	2.33	19.17	0.62
San Caralampio	0.45	8.64	1.14	9.33	18.85
	109.46	7.39	1.53		

Fuente: Autor, (2019)

Cuadro 6: Sondeo y muestreo de chinche salivosa el 12 de octubre de 2019.

Finca	Suma Área de pante Ha	Promedio de ninfas/tallo	Suma Área de foco ha	Promedio adultas/tallo	Factor de perdida	% de perdida
San Pablo	36.89	4.75	30.31	0.90	7.4	0.22
San Caralampio	17.46	1.5	2.74	0.70	5.7	1.91
	54.35	3.13	33.05	0.80		

Fuente: Autor, (2019)

Cuadro 7: Datos referentes del sondeo y muestreo de gallina ciega *Phyllophaga* Spp. Del mes de mayo.

Fecha Muestreo	Finca	Sección	Promedio de larvas/m ²	Factor de perdida TCH
4-8-9-10/05/19	B.V. Capuano	1	60	37.20
		2	99	61.38
4/05/2019	S. Margarita	1	4	2.48
01-02/05/19	La felicidad	1	4	2.48
		2	31	19.22
		3	12	7.44
8/05/2019	Tululá	15	2	1.24
4/05/2019		16	8	4.96
8/05/2019		17	1	0.62
09-10/05/19		20	38	23.56
8/05/2019		21	1	0.62
Promedio			24	

Fuente: (Tululá, 2018)

Cuadro 8: Datos del sondeo y muestreo de la plaga gallina ciega *Phyllophaga* pp.

Fecha Muestreo	Finca	Sección	Promedio de larvas/m ²	Factor de perdida TCH
9/09/2019	B.V. Capuano	1	33.33	20.67
		2	25.45	15.78
17/09/2019	S. Margarita	1	15.20	9.42
		2	12.00	7.44
20/09/2019		4	16.00	9.92
		5	14.00	8.68
		6	23.00	14.26
		7	13.60	8.43
		17/09/2019	La Felicidad	1
2	16.67			10.33
3	11.33			7.03
20/09/2019	Tululá	15	14.00	8.68
		17	4.00	2.48
Promedio			16	

Fuente: Autor, (2019)

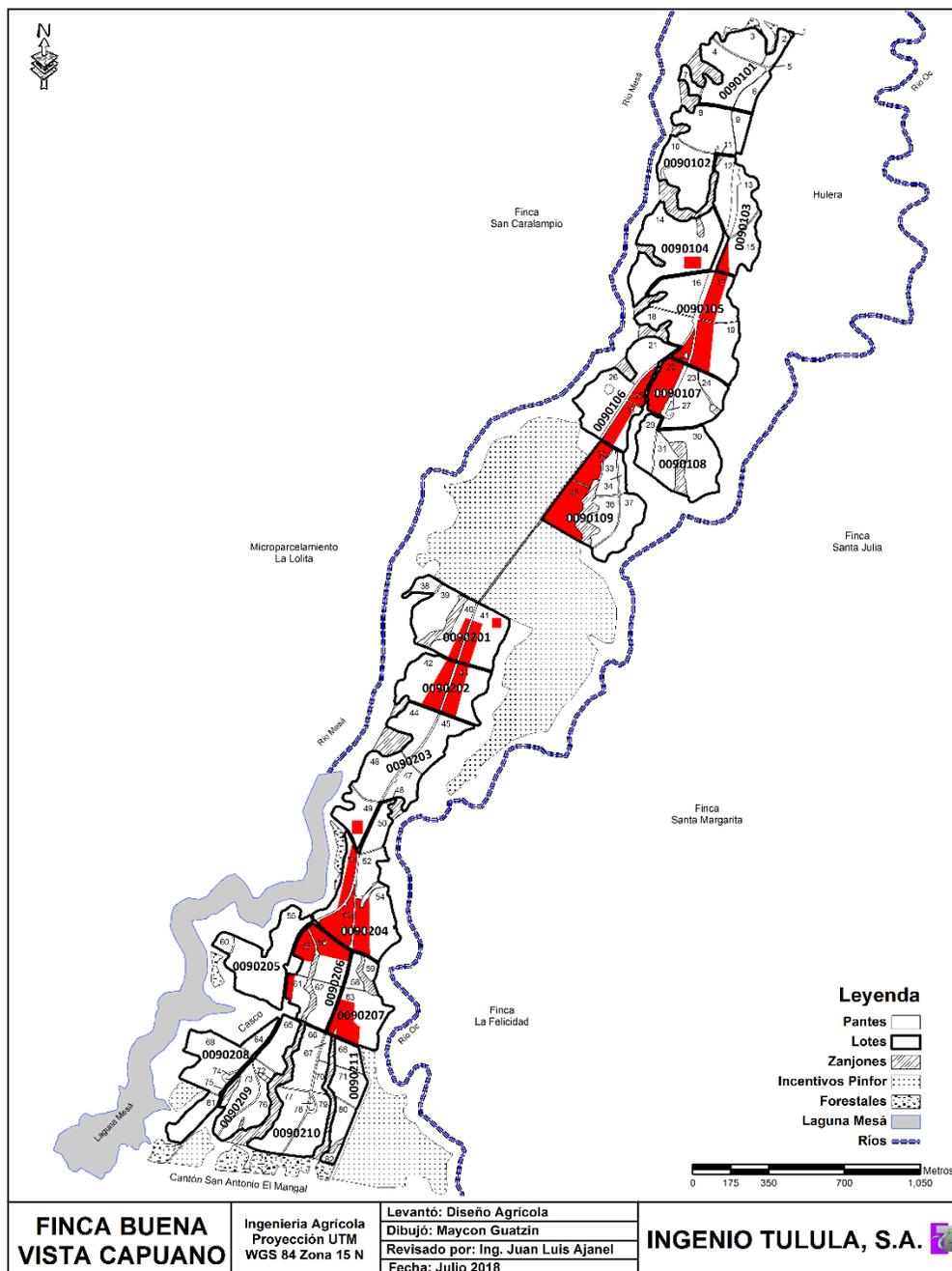


Figura 9: Muestreo y sondeo en la finca B.v. Capuano en el mes de agosto.

Fuente:(Tululá, 2018)

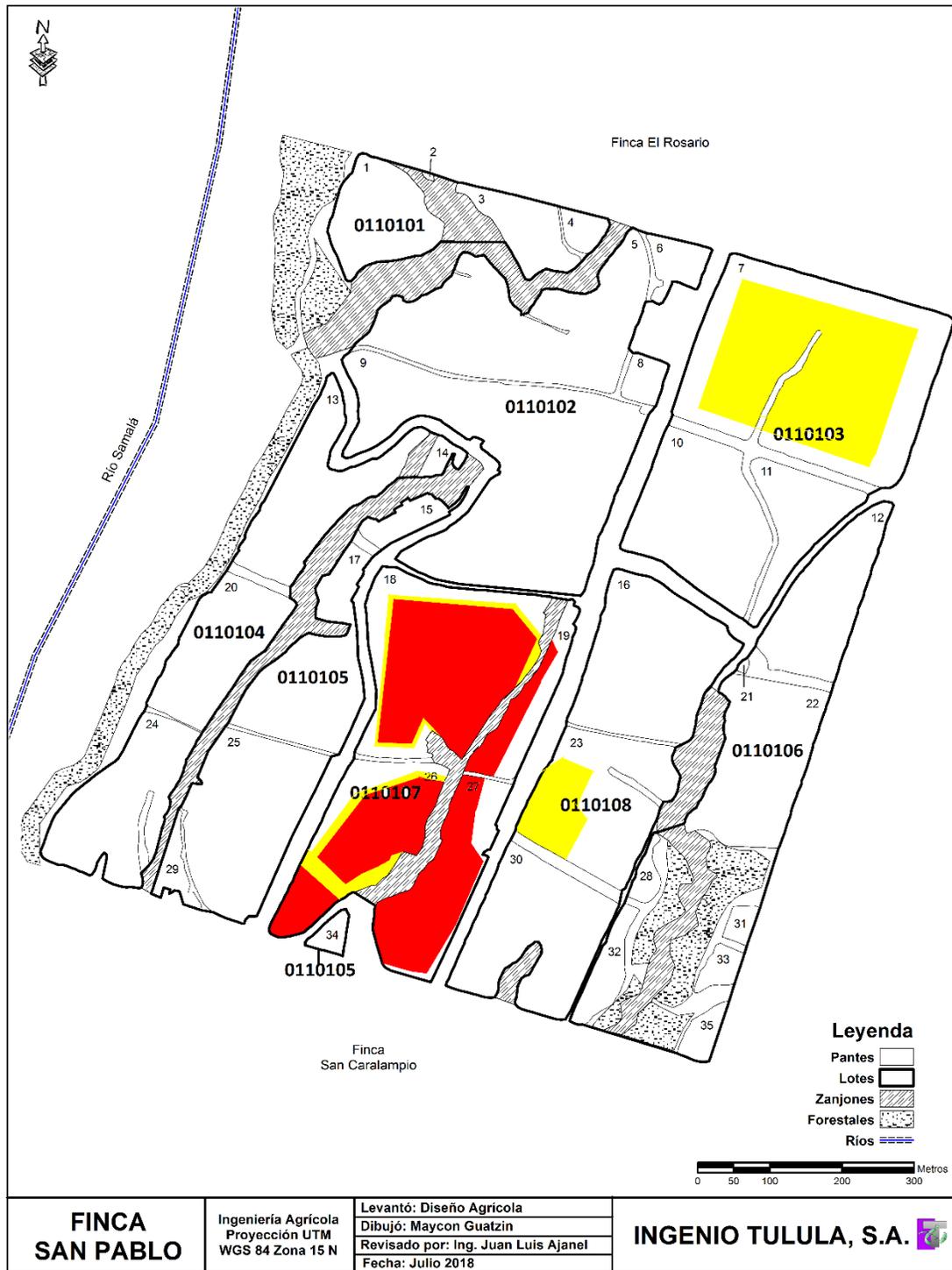


Figura 10: Muestreo y sondeo para la finca San pablo en el mes de agosto

Fuente:(Tululá, 2018)

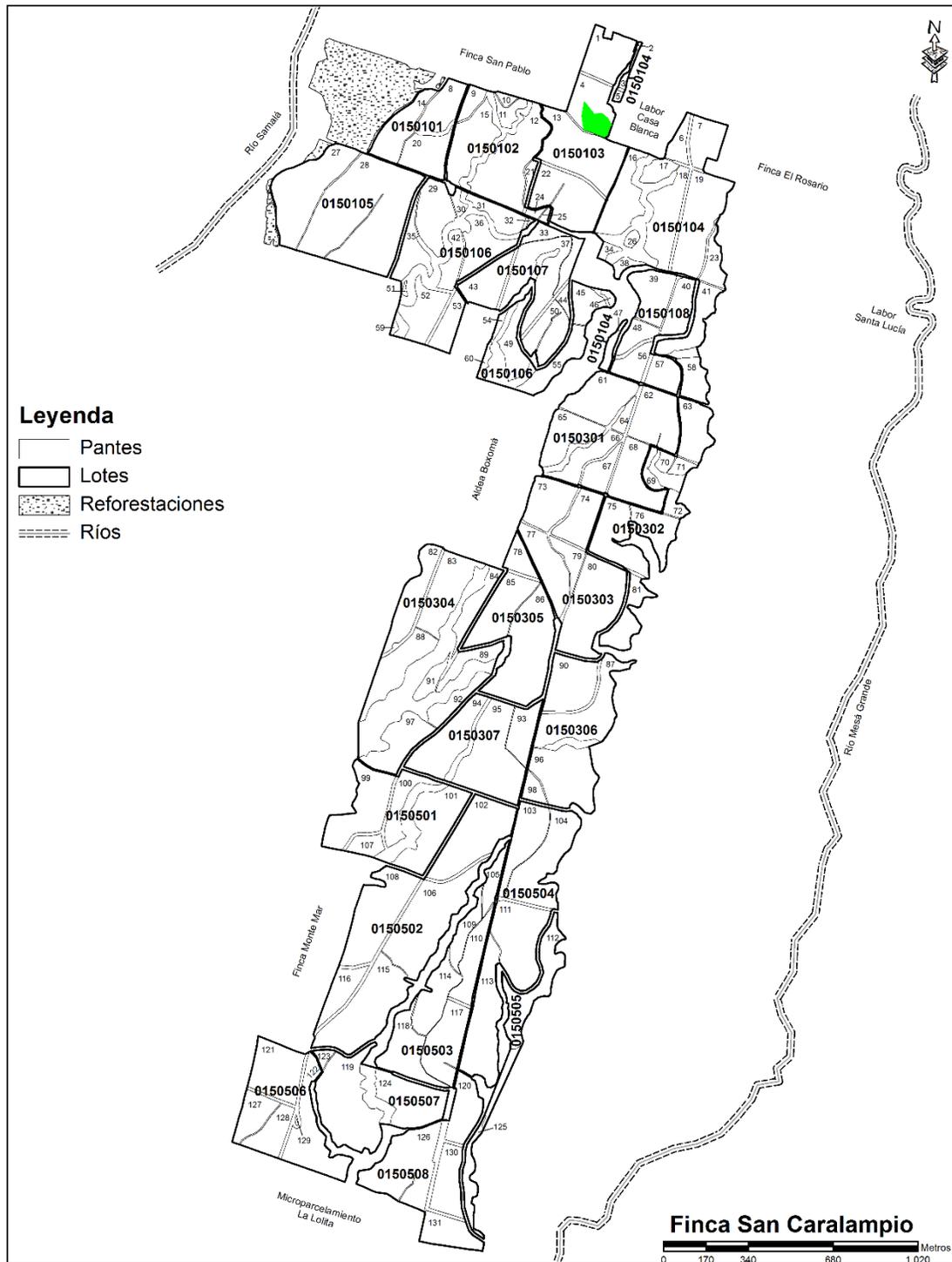


Figura 11: Muestreo y sondeo para la finca San Caralampio en el mes de agosto.

Fuente: (Tululá, 2018)

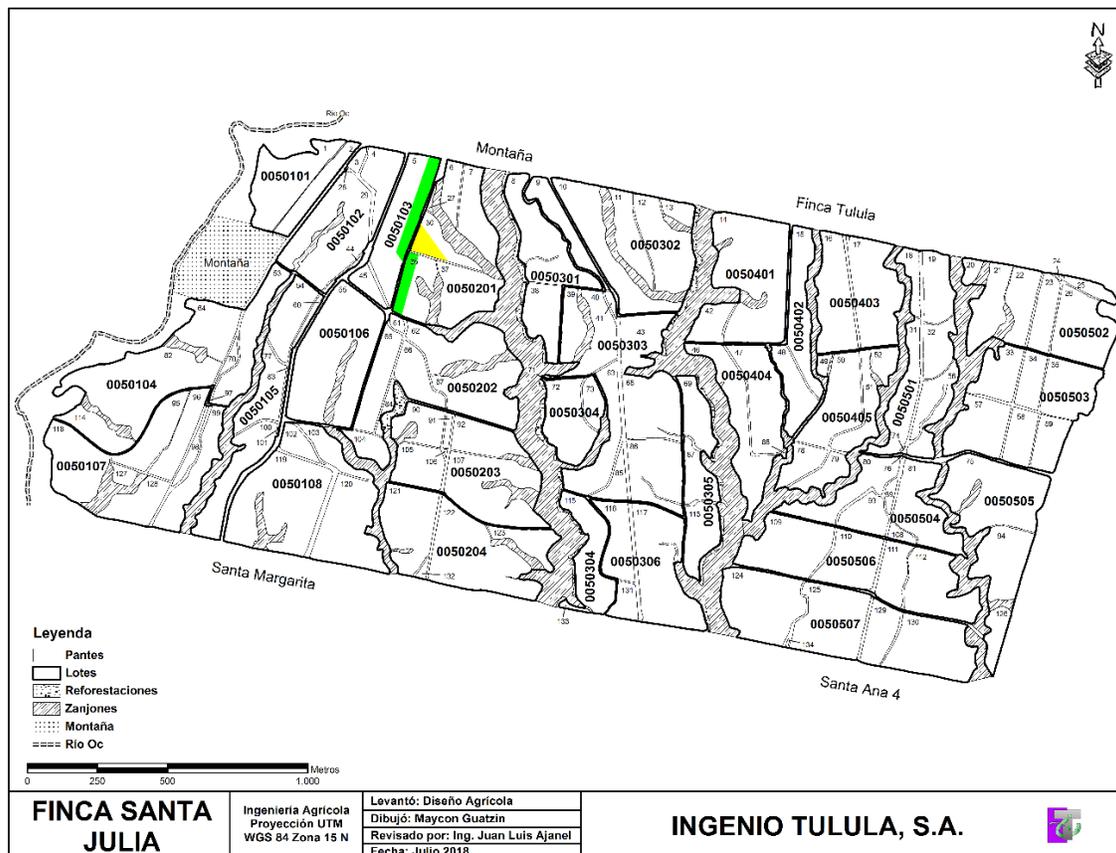


Figura 12: Muestreo y sondeo en finca Santa Julia en el mes de agosto.

Fuente: (Tululá, 2018)

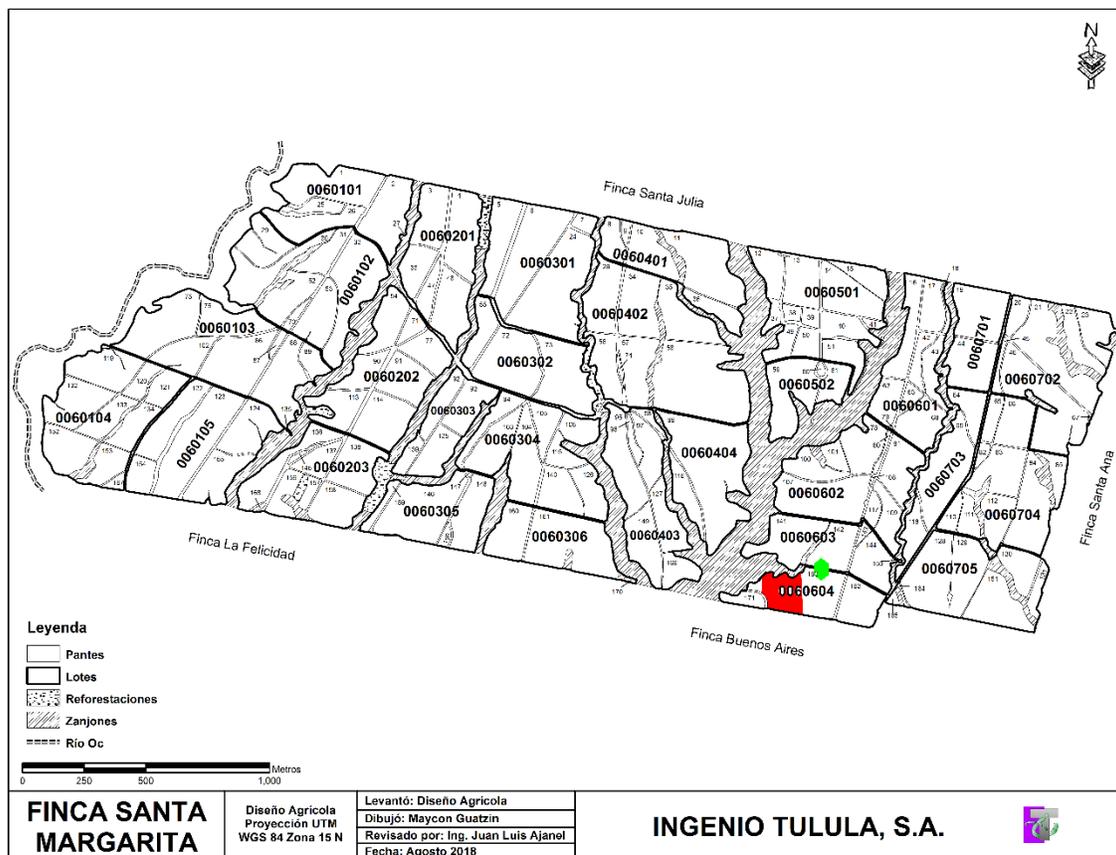


Figura 13: Muestreo y sondeo de la finca S. Margarita en el mes de agosto.

Fuente: (Tululá, 2018)

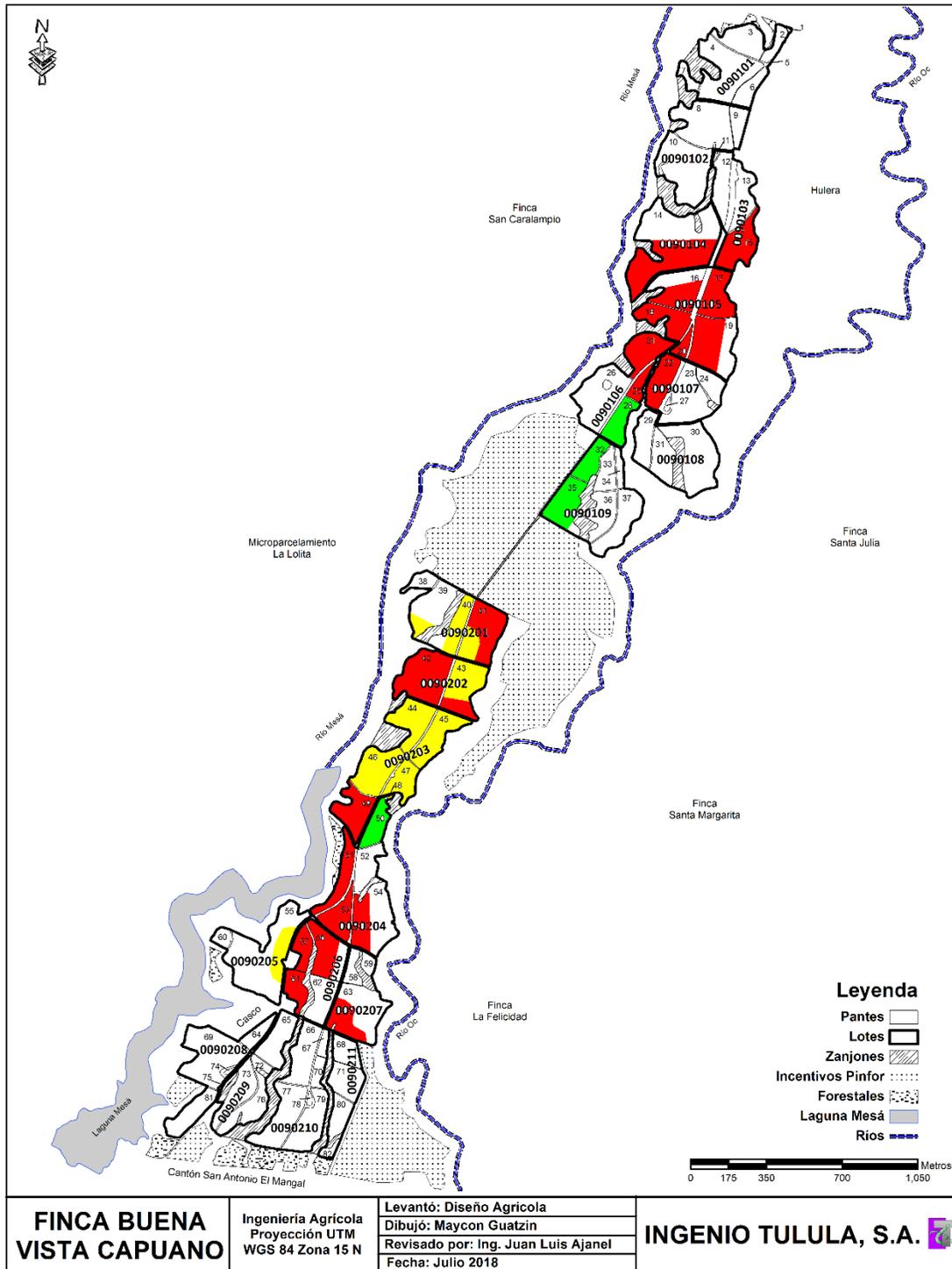


Figura 14: Muestreo y sondeo para la finca B. V. Capuano en el mes de septiembre.

Fuente: (Tululá, 2018)

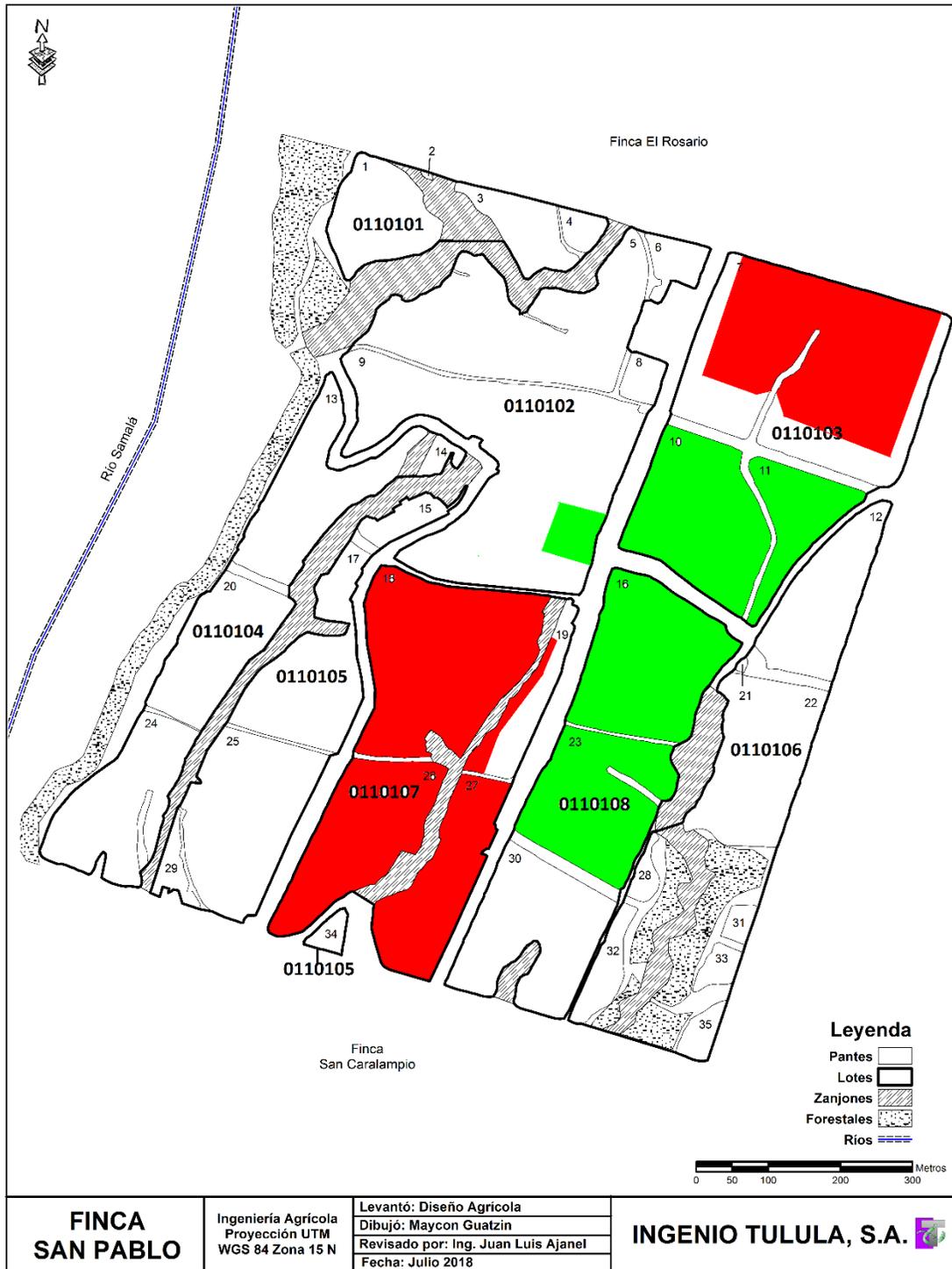


Figura 15: Muestreo y sondeo en la finca S. Pablo en el mes de septiembre.

Fuente: (Tululá, 2018)

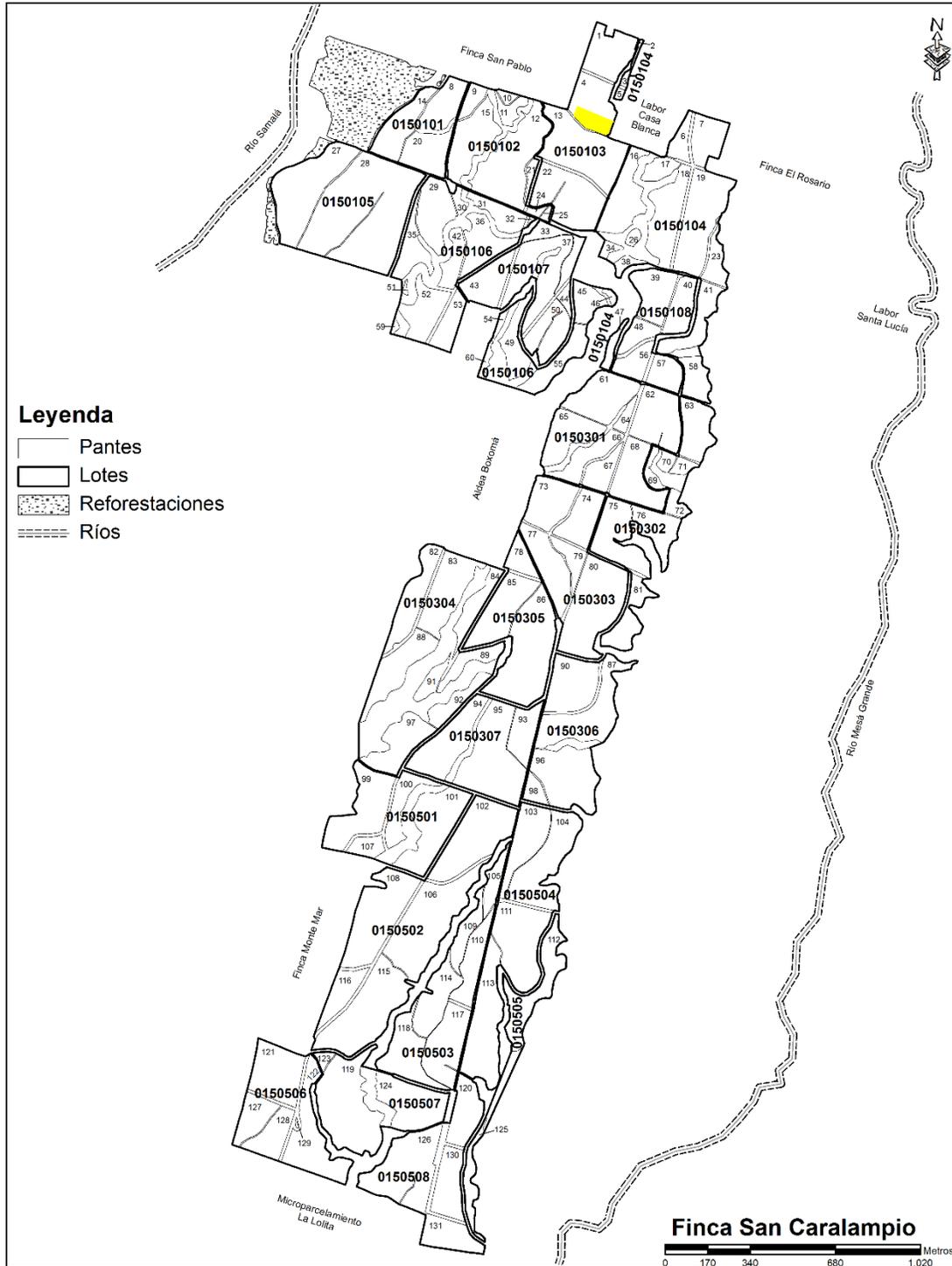


Figura 16: Muestreo y sondeo en la finca S. Caralampio en el mes de septiembre
Fuente: (Tululá, 2018)

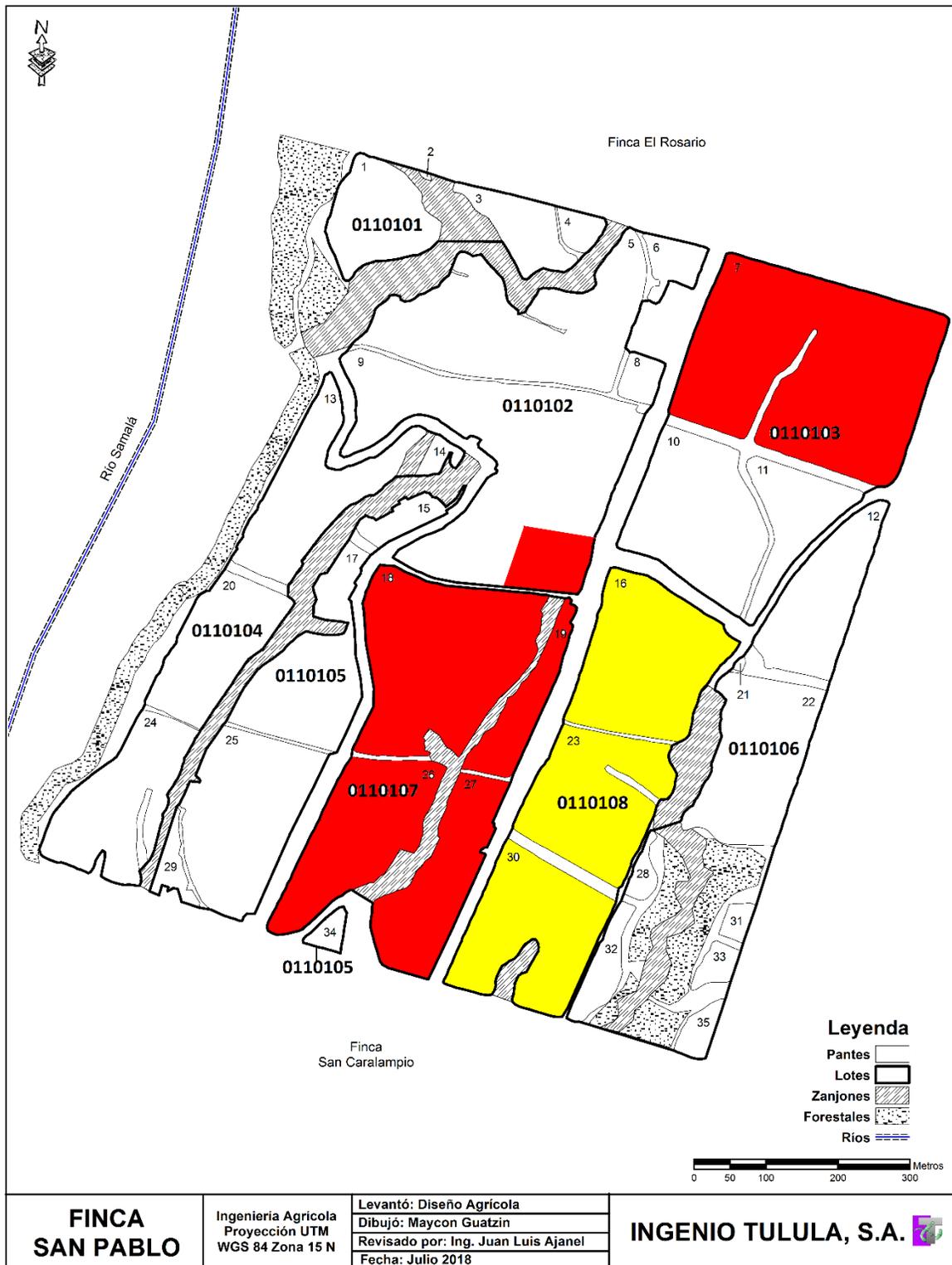


Figura 17: Muestreo y sondeo en la finca S. Pablo en el mes de Octubre.

Fuente: (Tululá, 2018)

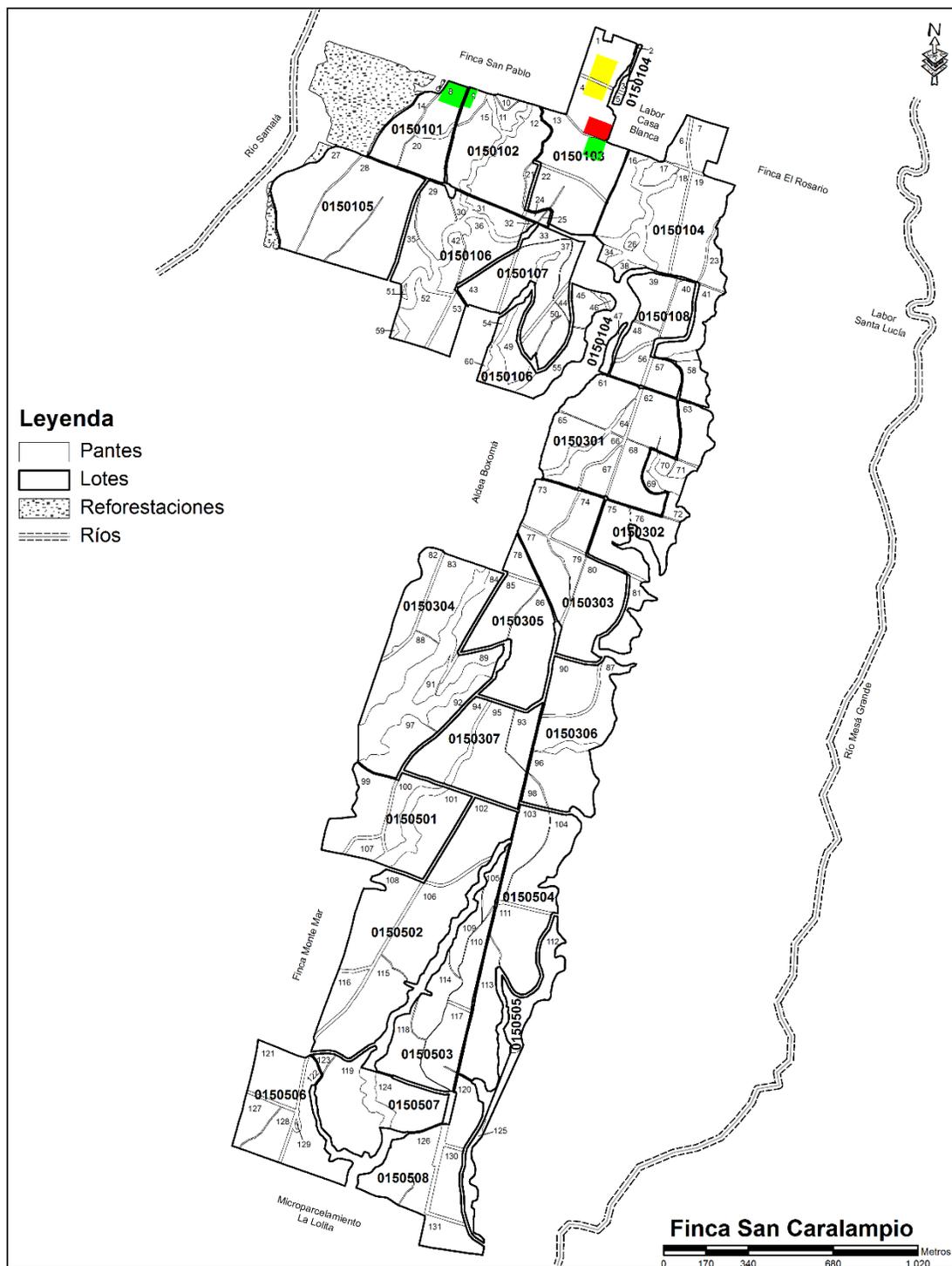


Figura 18: Muestreo y sondeo en finca S. Caralampio en el mes de Octubre.

Fuente: (Tululá, 2018)



Figura 19: Aparición de Corcho en la variedad CG - 9878.

Fuente: Autor, (2019)

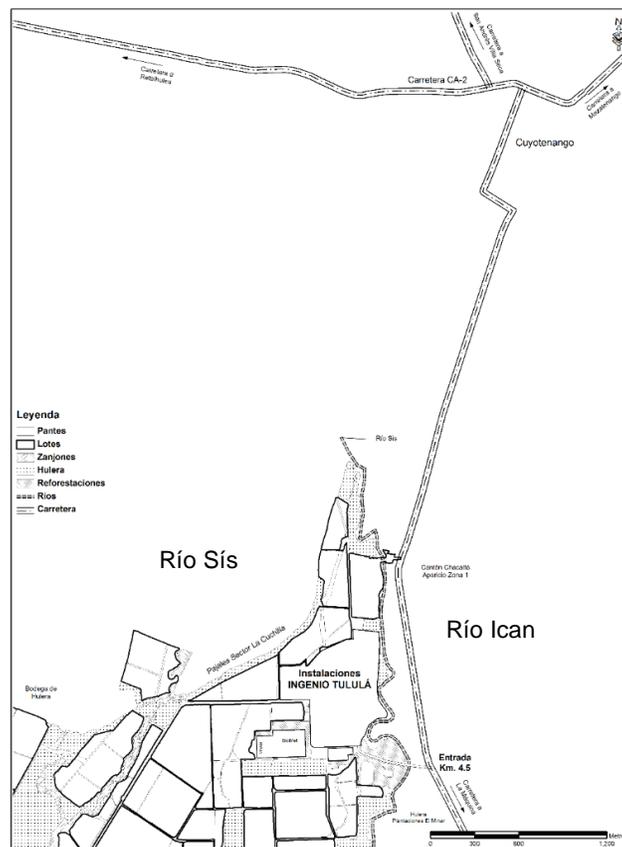


Figura 20: Mapa de ubicación de la empresa.

Fuente: (Tululá, 2018)



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Jorge Arturo Herrera Barrios'.

Luis Jorge Arturo Herrera Barrios
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. _____

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Alfredo Tobar Piril'.

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril
Supervisor – Asesor

Vo. Bo. _____

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Héctor Rodolfo Fernández Cardona'.

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”

Vo. Bo. _____

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano'.

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

