UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE CARRERA TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA (PPS)



INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA EN EL PERIODO DE MANEJO DE CAÑA DE AZÚCAR

Jorge Oswaldo Sarat Ortiz 201345285

Asesor: Agr. MSc. Carlos Barrera Arenales

MAZATENANGO, NOVIEMBRE DE 2015



Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario del Suroccidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Rector

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma

Secretaria

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

Representantes Estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González

Vocal

Br. Irrael Esduardo Arriaza Jérez

Vocal



COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador Académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Celso González Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales



Mazatenango, 05 de noviembre de 2015.

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales 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 ingeniería agrícola en el periodo de manejo de caña de azúcar

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

Jorge Oswaldo Sarat Ortiz

Carné 201345285



Mazatenango, 05 de noviembre de 2015.

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 JORGE OSWALDO SARAT ORTIZ, con número de carné 201345285, 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. MSc. Carles Antonio Barrera Arenales

Supervisor - Asesor

ÍNDICE

C	nt	enido		
l.	11	NTROE	DUCCIÓN	1
II.	C	BJETI	VO	2
	a.	Gene	ral	2
	b.	Espe	cíficos	2
III.		DESC	CRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA	3
	3.1.	Ant	ecedentes históricos	3
	3.2.	Info	ormación general de la unidad de práctica	4
	3	.2.1.	Localización geográfica de las instalaciones del ingenio Tululá	4
	3	.2.2.	Ubicación geográfica del ingenio Tululá	4
	3	.2.3.	Vías de acceso al ingenio Tululá.	4
	3	.2.4.	Tipo de institución que es el ingenio Tululá:	4
	3	.2.5.	Objetivos del ingenio Tululá	5
	3	.2.6.	Servicios que presta el ingenio Tululá para sus colaboradores:	5
IV		INFO	RME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	7
			eos de humedad de suelo por el método del tacto (USDA, 2005) en las fir na 1)	
	4.1.	1. Prol	blema:	7
	4.1.	2. Rev	risión bibliográfica:	7
	4.1.	3. Obj	etivo	8
	4.1.	4. Met	as	8
	4.1.	5. Met	odología	8
4.	1.6.	Recur	sos	11
	4.1.	6.1. R	ecursos Físicos	11
	4.1.	6.2. R	ecursos Humanos	11
4.	1.7.	Prese	ntación y discusión de resultados	12
4.2	2. E	labora	ción de trincheras, en las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 de la finca Tululá	24
	4.2.	1. Prol	blema:	24
	4.2.	2. Rev	risión bibliográfica	24
	4.2.	3. Obj	etivo	25
	4.2.	4. Met	as	25
	4.2.	5. Met	odología	25
•	S	e eligi	ó el método del tacto a nivel de campo	26

4.2.6. Recursos	32
4.2.6.1. Recursos físicos	32
4.2.6.2. Recursos Humano	32
4.2.7. Presentación y discusión de resultados	32
4.3. Aforamiento de los ríos (sis, peraz, popogua y oc)	38
4.3.1. Problema	38
4.3.2. Objetivos	39
4.3.3. Metas	39
4.3.4. Revisión bibliográfica:	39
4.3.5. Metodología	40
4.3.6. Recursos	41
4.3.6.1. Recursos Físicos	41
4.3.6.2. Recursos Humano	41
4.3.7. Presentación y discusión de resultados	41
Fuente. Autor	41
4.4. Ejecución de una charla "Muestreo Efectivo"	46
4.4.1. Problema	46
4.4.2. Objetivos	46
4.4.3. Metas	46
4.4.4. Revisión bibliográfica:	46
4.4.5. Metodología	49
4.4.6. Recursos	49
4.4.6.1. Recursos Físicos	49
4.4.6.2. Recursos Humano	49
4.4.7. Presentación y discusión de resultados	50
V. CONCLUSIONES	51
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. BIBLIOGRAFÍA	53
10. ANEXOS	55

Índice de cuadros

Cuadro. F	Página.
1 Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fine Carlos	
2. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Santa Teresa	
3. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Santa Ana.	
4. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Normandía	
5. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Minar.	nca El
6. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fi Felicidad	
7. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Santa Margarita.	nca
8. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Santa Julia	nca
9. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la fir Tululá	
10 Bitácora de cálculo de caudal del rio peraz	
11. Bitácora de cálculo de caudal del rio popogua	42
12 Bitácora de cálculo de caudal del rio sis	43
13. Bitácora de cálculo de caudal del rio oc	44

Induce de figuras

Figura.	Página.
1 Vista de perfil de la fábrica del ingenio Tululá	3
2 Clasificación de humedad para suelos arcilla, franco arcilloso y franco arcilloso	
en diferentes condiciones de humedad	10
3 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca San Carlos	12
4 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Teresa	13
5 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Ana	
6 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Normandía	
7 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca El Minar	
8 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca La Felicidad	
9 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Margarita	
0 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Julia	
11 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Tulula	
12 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 3	
13 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 4	
14 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 5	
15 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 15	
16 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 22	
17 Mapa de la finca tulula con la clasificación de profundidad efectiva	
18 Precipitación acumulada y mensual del año 2014 y 2015 registrada en la finca	
sección 2	
19 Datos gal/min de los aforos de la primera, segunda y tercera vuelta durante el del año 2015	
21 Capacitación sobre las formas de aleatorizar una muestra	
20 Presentación de factores a tomar en cuenta al momento de realizar una mues	
22 Realización de preguntas y aclaración de dudas de las personas participantes	
capacitación.	
23 Forma de introducir el barreno para extraer la muestra de suelo	
24 Barreno utilizado para extraer la muestra de suelo.	
25 Método del tacto para determinar la humedad de suelo	
26 Forma de extraer la muestra de suelo	
27 Forma de medir la profundidad de las calicatas	56
28 Método del tacto para determinar la textura de suelo	56
29 Forma de introducir el barreno para extraer la muestra de suelo	56
30 Método del tacto para determinar la textura de suelo	
31 Forma de medir las muestras de suelo en el barreno	56
32 Forma de extraer la muestra de suelo	56
33 Resultado de análisis físico del suelo del 2012	
34 Mapa de clasificación taxonómica de suelos de Guatemala, aproximación. Re	
de Guatemala	
35 Uso del molinete	
36 Colocación de cinta métrica para referencia de los puntos de colocación del m	
	56

RESUMEN

El ingenio Tululá se encuentra ubicado en el municipio de San Andrés Villaseca del departamento de Retalhuleu en las coordenadas 14°33´25" Latitud Norte y 90°35´ Longitud Oeste a 220 msnm.

El departamento de Ingeniería Agrícola se encarga de planificar y ejecutar las labores o actividades correspondientes al tema de monitoreo de humedad de suelo, creación de mapas durante el manejo del cultivo de caña de azúcar.

En este informe se describen los servicios realizados durante el tiempo de la Práctica Profesional Supervisada (P.P.S) en la cual se contribuyó en los planes de monitoreo de humedad de suelo, creación de calicatas con dimensiones de 60 cm*60 cm*40 cm y el aforamiento de los ríos: sis, peraz, popogua y oc.

Entre los principales resultados obtenidos podemos mencionar los siguientes:

El muestreo de humedad realizado en las 9 fincas internas (zona 1), las cuales fueron: Tululá, Santa Ana, Santa Teresa, Santa Julia, Santa Margarita, La Felicidad, El Minar, San Carlos, Normandía. Realizado el muestreo durante las fecha del 29 julio a 10 de septiembre, donde se encontró con suelos secos debido a la poca precipitación, siendo la acumulada de 1500 mm.

Creación de calicatas con dimensiones de 60*60* 40 cm en las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 de la finca Tululá dando como resultado que el primer perfil de textura franco arcilloso del suelo se encuentra entre los 1 y 30 cm determinado por el método del tacto.

Se determinó que el rio sis presenta un caudal 88,518.23 gal/min superior al caudal del rio oc 7,765.68 gal/min, popogua 6, 945.22 gal/min y peraz 1,253.82 gal/min.

La realización de la charla "Muestreo Efectivo" fue de gran importancia ya que se dejó una pequeña idea para realizar un muestreo por los diferentes métodos: cuadricula, zic-zac y diagonal.

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe presenta los resultados de los servicios realizados, con la finalidad de contribuir con el departamento de ingeniería agrícola con los servicios realizados durante la práctica profesional supervisada.

Las actividades descritas en el plan de servicios se realizaron en las fincas de zona 1 las cuales son: Tululá, Santa Ana, Santa Teresa, Santa Julia, Santa Margarita, La Felicidad, El Minar, San Carlos, Normandía. A cargo del departamento de ingeniería agrícola del ingenio Tululá ubicado en el Municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu.

Las actividades tienen como finalidad recabar información al departamento de ingeniería agrícola de las labores que se realizan en las 9 fincas internas que comprende la zona 1.

Las actividades realizadas se enfocan en el monitoreo de humedad de suelo en las fincas de zona 1, creación de calicatas para determinar si los resultados que ellos tienen son representativos de la textura del primer perfil de las secciones de la finca Tululá, utilizando el método del tacto, la realización de aforos en los ríos sis, peraz, popogua y oc, y la charla "Muestreo Efectivo".

II. OBJETIVO

a. General

 Contribuir con el departamento de ingeniería agrícola con los servicios realizados durante la práctica profesional supervisada.

b. Específicos

- Informar sobre la disponibilidad de humedad en el suelo, mediante el análisis de las muestras por el método del tacto extraídas de cada finca.
- Proveer información al departamento de ingeniería agrícola sobre los levantamientos de perfiles de suelo en las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 de la finca Tululá.
- Realizar aforo en los ríos: sis, peraz, popogua y oc.
- Realización de una charla sobre "Muestreo Efectivo de la humedad de suelo".

III. DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

3.1. Antecedentes históricos

El Ingenio Tululá surge por la iniciativa del señor Antonio Bouscayrol, iniciándose en el año 1914. Con anterioridad inicia con producción de panela, por medio de trapiches de caña. Luego con los avances de la tecnología y la amplia visión del propietario se convirtió en uno de los primeros ingenios en producir azúcar a nivel nacional. (Perez, 2014)

Con el paso del tiempo persigue la mejora continua y la comercialización, hasta lo que hoy en día es, productor de caña de azúcar y materia prima para la elaboración de rones, así como también productor de cogeneración de energía. (Perez, 2014)

De la cual fue creado el departamento de ingeniería agrícola en el año 2015 bajo el mando del ingeniero agrónomo Juan Luis Ajanel la cual se encarga de tres sub-áreas.



Figura 1 vista de perfil de la fábrica del ingenio Tululá Fuente. Autor

3.2. Información general de la unidad de práctica

3.2.1. Localización geográfica de las instalaciones del ingenio Tululá.

El ingenio Tululá se encuentra en el municipio de San Andrés Villas Seca, departamento de Retalhuleu. (Perez, 2014) Dentro de las cuales se encuentran las oficinas agrícolas ubicadas frente a casa grande y a un costado de las oficinas de recursos humanos

3.2.2. Ubicación geográfica del ingenio Tululá.

Geográficamente las oficinas del ingenio se ubican a 14° 33' 25" de Latitud Norte y 90° 49' 35" Longitud Oeste con orientación al meridiano de Greenwich. (MAGA 2,004).

Colindancias: Al norte con el Ingenio El Pilar, al sur con caserío El Salto y Buenos Aires, al este con el municipio de Cuyotenango, al oeste con aldea Pajales, de donde obtiene su fuerza laboral que trabajan en forma completa y continua, representando oportunidades y orgullo para la región. (Ajanel, 2015)

3.2.3. Vías de acceso al ingenio Tululá.

De la cuidad de capital de Guatemala a el municipio de Cuyotenango Suchitepéquez existen 168 kms. Transitados por la carretera interamericana CA-2, de Cuyotenango para el casco de la finca se recorren 5 kms. Donde 4.5 kms. Son recorridos por la carretera que comunica a Cuyotenango con el parcelamiento Centro uno la Maquina del municipio de San Andrés Villa Seca Retalhuleu, y 0.5 kms hacia las oficinas del ingenio.(Perez, 2014)

3.2.4. Tipo de institución que es el ingenio Tululá:

Es una institución privada, con más de un accionista que se dedica a la producción de de los más finos rones, a la cogeneración de energía eléctrica, al cultivo del hule, comercialización del azúcar, látex y energía eléctrica. De carácter agroindustrial, que producen su materia prima la procesa y comercializa.(Perez, 2014)

3.2.5. Objetivos del ingenio Tululá.

VISION: Ser la organización líder en la elaboración y comercialización de los más finos rones añejos y otros productos, para el mundo que disfruta de la excelencia. . (Perez, 2014)

MISIÓN: Satisfacemos los gustos más exigentes alrededor del mundo con los rones añejos y otros productos, de la más alta calidad y excelencia, innovando constantemente con un equipo comprometido una rentabilidad y crecimiento sostenido, con responsabilidad social. . (Perez, 2014)

3.2.6. Servicios que presta el ingenio Tululá para sus colaboradores:

El ingenio Tululá cuenta con varios servicios entre ellos un comedor industrial donde, ofrecen los tres tiempos con ciertas regulaciones con el objetivo que no se tengan precios altos y productos de calidad aceptable. (Perez, 2014)

Un puesto de salud para la atención de los trabajadores y sus familias, donde se prestan los servicios de medicina, odontología, venta de medicamentos, toma de muestra para enviar a laboratorio. Adema se organizan actividades como jornadas de vacunación, jornadas de planificación jornadas odontología, jornadas de oftalmología, jornadas de vacunación entre otras. (Esto se lleva a cabo con médicos de Farmacias carolina y Farmacias Herdez y Pastas Colgate). (Perez, 2014)

Un centro de capacitación que se trabaja conjuntamente con el INTECAP y CENGICAÑA. Con la intención de elevar los conocimientos, destreza y habilidades de los colaboradores. (Perez, 2014)

En la educación cuenta con una escuela, al servicio de los hijos de los trabajadores y para los habitantes de la comunidad. Con un laboratorio de computación, donde se imparte nivel primario por la mañana, por la tarde nivel básico y en los fines de semana Bachillerato en ciencias y letra. Todo esto se lleva a cabo con el objetivo de tener una mejor educación y por ende generar un mejor desarrollo económico, el ingenio Tululá pone las instalaciones y cierto porcentaje

del sueldo de los maestros, el otro porcentaje es por parte del Ministerio de Educación (MINEDUC). (Perez, 2014)

Para tiempo de zafra se cuenta con alojamiento para los cortadores con capacidad para 800 personas donde incluye alimentación y otros servicios. (Perez, 2014)

Debe existir un equilibrio entre el crecimiento y desarrollo económico, por lo tanto el entorno que rodea al ingenio como su personal debe estar creciendo conjuntamente con la empresa, claro son buenas políticas pero debe fortalecerse y expandirse, con ello se pude mejorar la cálida del recurso humano que es uno de los factores más primordiales en la producción(Perez, 2014)

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

4.1. Muestreos de humedad de suelo por el método del tacto (USDA, 2005) en las fincas internas (zona 1)

4.1.1. **Problema**:

La humedad juega un papel importante en los diferentes procesos fenológicos para su crecimiento y desarrollo ya que la planta solo puede extraer los elementos nutricionales en una forma acosa, ya que esta necesita (80 - 85%) de humedad para su crecimiento de la planta de caña de azúcar. (NETAFIN, 2005)

4.1.2. Revisión bibliográfica:

Cálculo de la Humedad del Suelo por Tacto y Apariencia

El manejo del agua de irrigación (MAI) consiste en aplicar agua de acuerdo a las necesidades de los cultivos, y en una cantidad tal que pueda ser almacenada en la zona del suelo en donde está la raíz de la planta. (USDA, 2005)

El "método de tacto y apariencia" es uno de los diversos métodos de programación de irrigación utilizado en el MAI. Es una forma de controlar la humedad del suelo para determinar cuándo irrigar y cuánta cantidad de agua aplicar. (USDA, 2005)

Utilizar demasiada agua produce mucha erosión y/o infiltración profunda, y esto trae como resultado la pérdida de agua valiosa junto con nutrientes y químicos que pueden mezclarse con las aguas subterráneas. (USDA, 2005)

El tacto y la apariencia del suelo varían con la textura y el contenido de humedad. Las condiciones de humedad del suelo pueden calcularse, por experiencia, con una exactitud de aproximadamente el 5 por ciento. Las muestras para calcular la humedad del suelo generalmente se toman a intervalos de 30.48 cm profundidad del cultivo, en tres o más sitios en cada campo. Lo mejor es variar los sitios de las muestras y las profundidades según el cultivo, el tamaño del campo, la textura del suelo y la estratificación del suelo. Para cada muestra, el "método de tacto y apariencia" incluye: (USDA, 2005)

- 1. Obtener la muestra de suelo a la profundidad escogida, utilizando sonda, barreno y pala. (USDA, 2005)
- Comprimir varias veces con firmeza la muestra de suelo en la mano para formar una bola con forma irregular. (USDA, 2005)
- 3. Comprimir la muestra de suelo entre los dedos pulgar e índice para formar una cinta. (USDA, 2005)
- 4. Observar la textura del suelo, la capacidad para convertirse en cinta, su firmeza, la aspereza de la superficie de la bola, el brillo del agua, las partículas sueltas, las manchas que deja el suelo/agua en los dedos y el color del suelo. (Nota: una bola demasiado débil se desintegrará con un simple rebote en la mano. Una bola débil se desintegra después de dos o tres rebotes.) (USDA, 2005)

4.1.3. Objetivo

Renovar la información sobre la disponibilidad de humedad en el suelo, mediante el análisis de las muestras extraídas de cada finca.

4.1.4. Metas

Se Muestrearon las 9 fincas internas a cargo del departamento de ingeniería agrícola.

4.1.5. Metodología

- Se identificaron las diferentes secciones de la finca a muestrear, mediante un croquis general de la finca (libro maestro).
- Luego nos trasladamos hacia las secciones antes marcadas en el libro maestro, para muestrear. y una vez estando en ella se visualizaron los distintos límites territoriales de cada finca.

- En la sección muestreada se realizó un recorrido completo del área. se tomaron muestras en forma de zig-zag, y luego se tomó una foto por cada nuestra realizada.
- En cada punto de la toma de muestra se limpió la superficie eliminando el rastrojo o las malezas existentes; el área para la toma de muestra se ubicará en la zona donde no sea bajío (terreno donde hay encharcamiento).
- Después de que la superficie a muestrear esté limpio, se extraerá la muestra con la ayuda de un barreno helicoidal con una profundidad de 0-30 y 30-60 centímetros.
- El procedimiento descrito anteriormente se repitió hasta obtener de 5 a 18 muestras (dependiendo del tamaño de la finca) para luego ser clasificadas por el método del tacto.
- Las muestras obtenidas se clasificaron en base a los rangos que se encuentra en el USDA, 2005, para suelos arcilla, franco arcilloso y franco arcilloso limoso en diferentes condiciones de humedad

0-25 por ciento disponible 2.4-1.2 pulgada/pie reducido: Seco, los agregados del suelo se separan con facilidad, los terrones se desmoronan con dificultad al ejercer presión. (No hay figura)



25-50 por ciento disponible 1.8-0.8 pulgada/pie reducido: Ligeramente húmedo, forma una bola débil, muy pocos agregados se caen, no hay manchas de agua, los terrones se aplanan cuando se ejerce presión.





50 - 75 por ciento disponible 1.2-0.4 pulgada/pie reducido: Húmedo, forma una bola suave con las marcas de los dedos definidas, quedan manchas suaves de suelo/agua en los dedos, se forma una cinta entre los dedos pulgar e índice.

75-100 por ciento disponible 0.6-0.0 pulgada/pie reducido: Mojado, forma una bola, deja una capa desigual de suelo/agua entre mediana y gruesa en los dedos, forma fácilmente una cinta entre los dedos pulgar e índice.

100 por ciento disponible 0.0 pulgada/pie reducido (capacidad de campo)
Mojado, forma una bola blanda, aparece agua en la superficie cuando se ejerce presión o se sacude, deja
una capa gruesa de suelo/agua en los dedos, es resbaloso y pegajoso. (No hay figura)

Figura 2 Clasificación de humedad para suelos arcilla, franco arcilloso y franco arcilloso limoso en diferentes condiciones de humedad.

Fuente. USDA 2005

 Luego se realizará un informe de los resultados obtenidos en el campo, y se detectará la humedad que se encuentra en el suelo, teniendo como base las pentadas (precipitación de la finca registradas cada 5 días)

4.1.6. Recursos

4.1.6.1. Recursos Físicos

- Un barreno helicoidal
- Una cámara
- Un machete
- Croquis de campo (libro maestro)

4.1.6.2. Recursos Humanos

- Practicante PPS CUNSUROC
- Un Trabajador de campo

4.1.7. Presentación y discusión de resultados

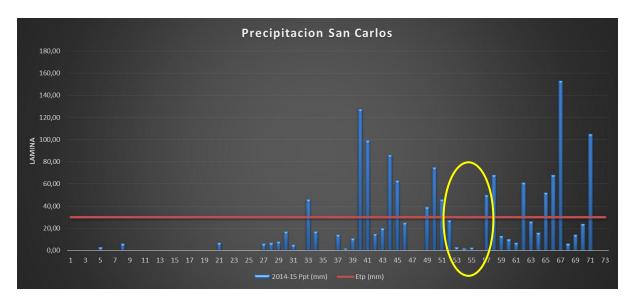


Figura 3 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca San Carlos Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 1 Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca San Carlos

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	XXX	xxx	xxxxx	0cm-25cm		
2	xxx	xxx	xxx	0cm-40cm	xxxxx		
3	xxx	xxx	xxx	xxxxx	0cm-30cm		
4	xxx	xxx	xxx	xxxxx	0cm-30cm		
5	xxx	xxx	XXX	xxxxx	0cm-35cm		
	: 29/07/2015						

En la finca san Carlos los suelos se encontraban totalmente secos debido a la poca precipitación de los 20 dias antes del muestre En la figura 4 se observa la precipitación de las pentadas 52, 53, 54, 55 de los últimos días antes del muestreo donde la precipitación fue menor a 6 mm de la evapotranspiración por dia que se da zona, la cual durante 20 días antes del muestreo solo hubo 34.50 mm de lluvia y durante este tiempo tampoco se ha aplicado riego.

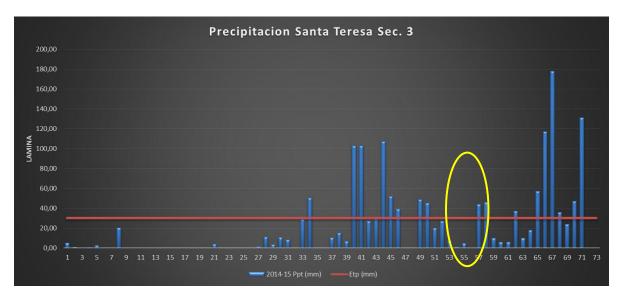


Figura 4 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Teresa Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 2. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca Santa Teresa.

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	xxx	XXX	0cm-70cm	XXX		
2	xxx	xxx	xxx	0cm-70cm	XXX		
3	xxx	xxx	xxx	0cm-70cm	xxx		
4	xxx	xxx	xxx	0cm-70cm	XXX		
5	xxx	xxx	xxx	0cm-70cm	XXX		
Finca: Santa Teresa Fecha: 29/07/2015							

En la finca Santa Teresa los suelos se encontraban ligeramente húmedos, ya que los suelos forma una bola débil, muy pocos agregados se caen, no hay manchas de agua, los terrones se aplanan cuando se ejerce presión. Son suelos ligeramente húmedos lo que indica que existía disponible 25 a 50 % ya que como se observa en la figura 4 la precipitación de las pentadas 53, 54, 55 de los últimos días antes del muestreo la precipitación fue menor a la evapotranspiración de la zona, la cual durante 15 días antes del muestreo solo hubo 12.50 mm de lluvia sin embargo en las pentadas anteriores se registró precipitaciones mayores a la evapotranspiración lo cual se mantuvo durante los días que no llovió.

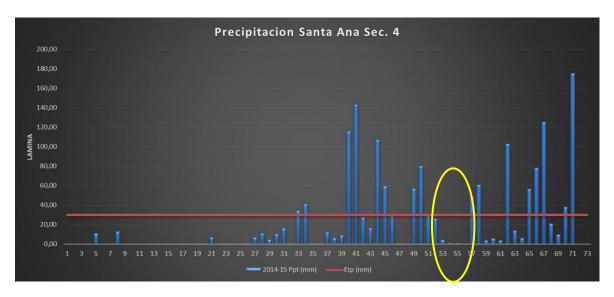


Figura 5 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Ana Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 3. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca Santa Ana.

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	xxx	xxx	XXX	0cm-60cm		
2	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm	xxx		
3	xxx	xxx	XXX	0cm-60cm	xxx		
4	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
5	xxx	xxx	XXX	0cm-60cm	xxx		
	Finca: Santa Ana Fecha: 30/07/2015						

En la finca Santa Ana los suelos se encontraban ligeramente húmedos, ya que los suelos forma una bola débil, muy pocos agregados se caen, no hay manchas de agua, los terrones se aplanan cuando se ejerce presión. (Lo que nos indica suelos ligeramente húmedos dando una disponibilidad de 25 a 50 % debido la alas altas lluvias ya que a una profundidad de 30 cm los suelos se encontraban totalmente secos debido a que en los últimos días no hubo lluvias considerables lo que es observable en la figura 5 donde muestra las pentadas 53, 54, 55 donde la precipitación fue menor a la evapotranspiración de la zona, la cual durante 15 días antes del muestreo solo hubo 6 mm de lluvia.

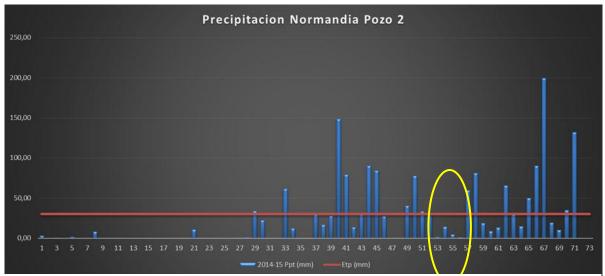


Figura 6 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Normandía Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 4. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca Normandía

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	0cm-40cm	XXX	xxx	40cm- 60cm		
2	xxx	XXX	XXX	0cm-45cm	45cm- 60cm		
3	xxx	xxx	XXX	0cm-50cm	50cm- 60cm		
4	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm- 60cm		
5	xxx	xxx	XXX	0cm-30cm	30cm- 60cm		
6	xxx	XXX	XXX	xxx	0cm- 60cm		
7	xxx	xxx	XXX	0cm-45cm	45cm- 60cm		
8	xxx	xxx	XXX	0cm-45cm	45cm- 60cm		
9	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm- 60cm		
10	xxx	xxx	XXX	0cm-45cm	45cm- 60cm		
11	xxx	XXX	XXX	xxx	0cm- 60cm		
12	xxx	xxx	XXX	0cm-40cm	40cm- 60cm		
13	xxx	xxx	XXX	0cm-30cm	30cm- 60cm		
	Fi	nca: Normandí	a Fech	a: 04/08/2015			

Fuente, Autor

La humedad de los suelos de la finca Normandía presentaban variación ya que en unas muestras el resultado suelos secos 0 humedad y en otras partes una humedad no aprovechable en los primeros 30 y 40 cms de profundidad, pero más abajo el suelo se encontraba totalmente seco lo que es debido a que los 20.00 mm de precipitación en 15, días sin embargo en las 3 pentadas anteriores la precipitaciones si están por arriba de la evapotranspiración de la zona que es 30 mm en 5 dias.

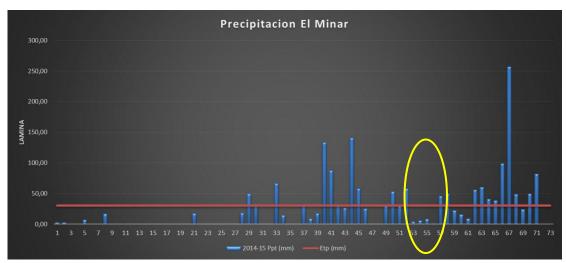


Figura 7 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca El Minar Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 5. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca El Minar.

Humedad disponible						
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %	
1	xxx	XXX	XXX	0cm-30cm	30cm-60cm	
2	xxx	xxx	XXX	0cm-40cm	40cm- 60cm	
3	xxx	XXX	XXX	xxx	0cm-60cm	
4	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
5	xxx	xxx	XXX	0cm-60cm	xxx	
6	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
7	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
8	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
9	xxx	XXX	XXX	xxx	0cm-60cm	
10	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
11	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
12	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
13	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
14	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
15	xxx	XXX	XXX	xxx	0cm-60cm	
16	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
17	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm	
18	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm	
_		Finca: El Minar	Fecha:	05/08/2015		

En la figura 7 se observa que el aporte de la lluvia en mm en las pentadas No. 55 Y 56 es menor a la lámina de evapotranspiración. Únicamente han acumulado 14.00 mm en 10 días lo que se ve reflejado en la poca humedad que se encuentra en los suelos que es de 0 a 25 % de humedad y en la mayoría de las muestras los suelos que se encontraban debajo de los 30 cm de profundidad estaban totalmente secos.

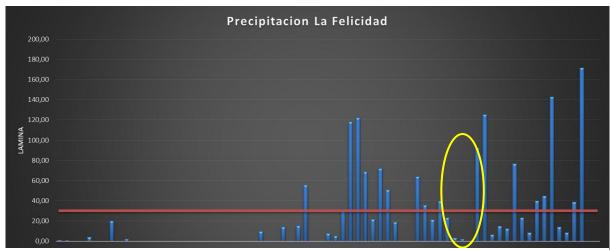


Figura 8 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca La Felicidad Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 6. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca La Felicidad

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
2	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
3	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
4	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
5	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
6	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
7	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
8	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
9	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
	Finca: La felicidad Fecha: 07/08/2015						

En la figura 8 se observa que el aporte de la lluvia en mm en las pentadas No. 54 Y 55 es menor a la lámina de evapotranspiración. Únicamente han acumulado 5.35 mm en 10 días. Y para lo cual el suelo se encontraba de 0 a 60 cm secos ya que según USDA 2005 los suelos donde los agregados del suelo se separan con facilidad son suelos con 0 a 25 % de humedad lo cual ya no es aprovechable para la planta.

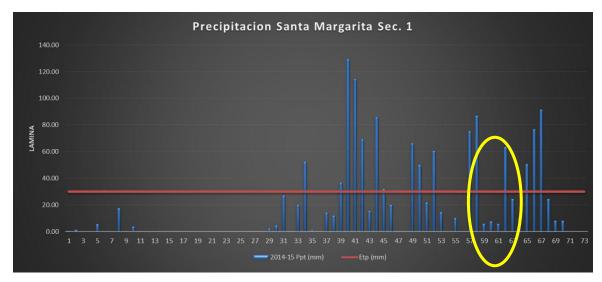


Figura 9 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Margarita Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 7. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca Santa Margarita.

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
2	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
3	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
4	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
5	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
6	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
7	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
8	xxx	xxx	xxx	0cm-40cm	40cm-60cm		
9	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
10	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
11	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
12	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
13	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
14	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
	Finca: Santa Margarita Fecha: 15/08/2015						

Fuente. Autor

En la finca Santa Margarita la humedad aprovechable se encontraba en los primeros 10 cm de profundidad esto es debido a las pocas precipitaciones, de los 10 cm en adelante la humedad ya no estaba presente y los los agregados del suelo se separan con facilidad, los terrones se desmoronan con dificultad al ejercer presión lo que nos indicaba que había un suelo seco. Esta humedad superficial es debido a que la precipitación de las pentadas 59, 60 y 61 fue de 22.55 mm de lluvia lo cual se mantiene solo en la superficie y no logra la infiltración por la poca cantidad de precipitación de la zona.

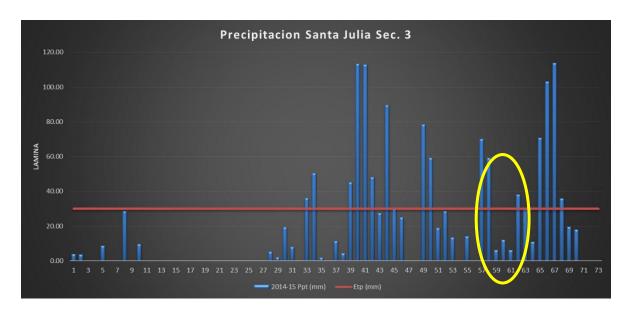


Figura 10 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Santa Julia Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 8. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca Santa Julia.

Humedad disponible							
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %		
1	xxx	xxx	XXX	0cm-5cm	5cm-60cm		
2	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
3	xxx	xxx	XXX	0cm-5cm	5cm-60cm		
4	xxx	XXX	xxx	0cm-10cm	10cm-60cm		
5	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
6	xxx	XXX	xxx	xxx	0cm-60cm		
7	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
8	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
9	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
10	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm		
11	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm		
12	xxx	xxx	XXX	0cm-10cm	10cm-60cm		
13	xxx	xxx	XXX	0cm-15cm	15cm-60cm		
_	Finca: Santa Julia Fecha: 16/08/2015						

En la figura 10 se observa la precipitación de las pentadas 59, 60 y 61 de los últimos días antes del muestreo donde la precipitación fue menor a la evapotranspiración de la zona, la cual durante 15 días antes del muestreo solo hubo 24.25 mm de lluvia algo que fue evidente en los muestreos ya que los suelos se encontraban con una humedad de 0 a 25 % y en algunos puntos suelo seco desde la superficie lo que en determinado punto causa daños por el estrés en que paso la planta.

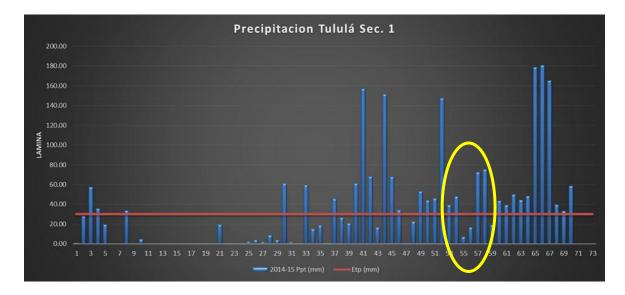


Figura 11 Pentadas del año 2015 de la precipitación de la finca Tulula Fuente. Ingeniería Agrícola

Cuadro 9. Humedad en el suelo encontrada en las diferentes muestras realizadas en la finca Tululá

Humedad disponible					
muestra	100%	75 a 100 %	50 a 75 %	25 a 50 %	0 a 25 %
1	xxx	0-30	XXX	30-60	XXX
2	xxx	xxx	XXX	0-30	30cm-60cm
3	xxx	xxx	XXX	0-20	20cm-60cm
4	xxx	xxx	xxx	0-15	15cm-60cm
5	xxx	xxx	XXX	xxx	0cm-60cm
6	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm
7	xxx	xxx	xxx	0cm-5cm	5cm-60cm
8	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm
9	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm
10	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm
11	xxx	xxx	xxx	xxx	0cm-60cm
Finca: Tulula Fecha: 10/08/2015					

Fuente. Autor

Los suelos en la finca tulula durante la fecha del 10 de agosto del 2015 se encontraban secos con una humedad de 0 a 25 % esto es debido que durante el muestreo se estaba pasando por la segunda canícula de invierno donde el aporte de la lluvia en mm en las pentadas No. 55 Y 56 fue menor a la lámina de evapotranspiración. Únicamente han acumulado 23.40 mm en 10 días algo que se vio reflejado en la perdida de humedad del suelo.

En la actualidad las condiciones climatológicas son muy variadas lo que no permite que se logre con precisión determinar el momento de no aplicar el riego ya que las precipitaciones cada vez son más inestables y ya no existe bien marcado el verano como el invierno. Por lo que la humedad también es inestable, el muestreo de humedad surge de la necesidad de tener un mejor control de la humedad llevando este proceso acompañado de datos de precipitación pluvial los cuales son obtenidos de los pluviómetros de cada finca como se puede observar en las diferentes graficas de la precipitación el muestreo se realizo durante periodos de muy poca lluvia las cuales hubieron fincas que durante 20 dias ni una

pentada presento una precipitación mayor a la evapotranspiración de 30 mm que hay en la zona.

Con los datos de las pentadas podemos reafirmar que los os muestreos de humedad se realizadas por el método del tacto y basándonos en el método de USDA 2005 fueron representativas de cada finca, ya que a pesar de ser un método no muy precisos ni técnico pero debido que se requería de datos que fueran obtenidos de una forma rápida y por el tamaño de las áreas muestreadas se procedió a realizarlo, encontrando en las fincas suelos secos.

4.2. Elaboración de trincheras, en las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 de la finca Tululá.

4.2.1. **Problema**:

Carecían de información para precisar los estudios realizados de acuerdo a la profundidad, por lo que se solicitó la elaboración de trincheras.

4.2.2. Revisión bibliográfica

Las calicatas o catas son una de las técnicas de prospección empleadas para facilitar el reconocimiento geotécnico, estudios edafológicos o pedológicos de un terreno. Son excavaciones de profundidad pequeña a media, realizadas normalmente con pala retroexcavadora. (Fundación Wikimedia, 2015)

Las calicatas permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información más confiable y completa. En suelos con grava, la calicata es el único medio de exploración que puede entregar información confiable, y es un medio muy efectivo para exploración y muestreo de suelos de fundación y materiales de construcción a un costo relativamente bajo. (Fundación Wikimedia, 2015)

Es necesario registrar la ubicación y elevación de cada pozo, los que son numerados según la ubicación. Si un pozo programado no se ejecuta, es preferible mantener el número del pozo en el registro como "no realizado" en vez de volver a usar el número en otro lugar, para eliminar confusiones. La profundidad está

determinada por las exigencias de la investigación pero es dada, generalmente, por el nivel freático. (Fundación Wikimedia, 2015)

La sección mínima recomendada es de 0,80 m por 1,00 m, a fin de permitir una adecuada inspección de las paredes. El material excavado deberá depositarse en la superficie en forma ordenada separado de acuerdo a la profundidad y horizonte correspondiente. Debe desecharse todo el material contaminado con suelos de estratos diferentes. Se dejarán plataformas o escalones de 0,30 a 0,40 metros al cambio de estrato, reduciéndose la excavación. Esto permite una superficie para efectuar la determinación de la densidad del terreno. Se deberá dejar al menos una de las paredes lo menos remoldeada y contaminada posible, de modo que representen fielmente el perfil estratigráfico del pozo. En cada calicata se deberá realizar una descripción visual o registro de estratigrafía comprometida.

(Fundación Wikimedia, 2015)

4.2.3. Objetivo

 Contribuir con información al departamento de ingeniería agrícola para ver qué tan representativo son los análisis recabados en un proyector realizado en el año 2012.

4.2.4. Metas

 Realizar calicatas para determinar el tamaño del primer perfil de textura del suelo de la unidad agrícola en las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 de la finca Tululá.

4.2.5. Metodología

Para poder generar información de las características físicas del suelo, se consideraran las siguientes variables:

Textura:

Se efectuaron revisiones bibliográficas (INGENIERIA, 2000), de apuntes, para conocer los diferentes métodos de para determinar la clase textural de suelo de la finca.

• Se eligió el método del tacto a nivel de campo.

Perfil del suelo:

- Se hicieron recorridos en las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 de la finca Tululá., para elegir los sitios donde se realizaran las calicatas para efectuar la lectura de textura del suelo.
- Haciendo uso de un machete y azadón, se procedió a habilitar y limpiar los sitios donde se harán las calicatas de 60cm*60cm*40cm.
- Con estacas y pita plástica se procedió a delimitar el área de cada calicata aproximadamente de 60cm ancho*60cm largo *40cm profundidad.
- Utilizando una piocha y una pala, se excavaron aberturas en el suelo (calicatas) en forma cubica cuyas dimensiones de las paredes serán: 60cm*60cm*40cm.
- Para el análisis de primer horizontes de las calicatas, se tomaran muestras de suelo del primer horizontes para determinar su profundidad por el método del tacto basándonos en (INGENIERIA, 2000)

PREPARACION DE LA MUESTRA

Paso A

Ponga en la mano una cantidad de suelo que pueda manipular fácilmente (INGENIERIA, 2000)

Paso B

Agregue un poco de agua, de tal forma que pueda amasar con facilidad. Evite que se forme un lodo difícil de manipular. Si se excedió en el agua, agregue un poco de suelo y continúe amasando. (INGENIERIA, 2000)

Pasó C

Amase bien el suelo hasta que quede una masa COMPLETAMENTE HOMOGÉNEA Y SIN GRUMOS. Tenga en cuenta que si el suelo tiene grumos no podrá formar rollos ni círculos. (INGENIERIA, 2000)

CLAVE TEXTURAL

PASO 1

Intente formar un rollo del grosor de un lápiz y trate de doblarlo para formar un círculo, sin que se rompa o se quiebre. (El suelo debe tener muy buena humedad).

A. No Moldea (el rollo se rompe al doblarlo o simplemente no forma rollo).

Vaya al Paso 2

B. Sí Moldea (el rollo no se rompe al doblarlo).

Vaya al Paso 3 (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 2

Forma bolas poco consistentes y rollos que se agrietan o parten al ser dobladas.

Vaya al Paso 4

No forma bolas ni rollos.

Vaya al Paso 5 (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 3

Coja un pedacito de suelo en la mano y agregue agua. Al frotarlo con el dedo índice en la palma de la mano, usted:

Siente el suelo suave y pantanoso, con algunos granos de arena.

Vaya al Paso 13

Siente el suelo áspero y con muchos granos de arena.

Vaya al Paso 14

Siente el suelo jabonoso y muy liso, sin granos de arena visibles.

Vaya al Paso 15 (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 4

Coja un pedacito de suelo en la mano y agregue agua. Al frotarlo con el dedo índice en la palma de la mano, usted:

Siente el suelo jabonoso y muy liso, sin granos de arena.

Vaya al Paso 6

Siente el suelo suave y observa algunos granos de arena.

Vaya al Paso 7

Siente el suelo áspero y observa muchos granos de arena.

Vaya al Paso 10 (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 5

Y además:

Se nota suelto, sólo se pueden hacer pirámides inestables, no es pegajoso, no mancha los dedos y se nota cada grano de arena.

ARENOSO (A) (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 6

Y además: Es muy harinoso (talcoso) y suave, fácil de amasar, opaco, mancha los dedos y no es pegajoso, al amasarlo es mantequilloso.

LIMOSO (L)

29

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 4 e intente

de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 7

Al chasquear los dedos, usted:

Lo siente suave, harinoso, mantequilloso y muy pegajoso. Vaya al Paso 8

Lo siente blando, aunque observa y siente granos de arena. Vaya al Paso 9

(INGENIERIA, 2000)

PASÓ 8

Y además:

Es fácil de amasar, mancha mucho los dedos, es pegajoso, al agregar agua y

frotarlo con la mano se observan y se sienten algunos granos de arena.

FRANCO-LIMOSO (FL)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 7 e intente

de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 9

Es fácil de amasar, mancha los dedos, es algo pegajoso, al agregar agua a un

pedazo de suelo en la palma de la mano y frotarla se ven y se sienten granos de

arena. FRANCO (F)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 7 e intente

de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASO 10

Intente formar con mucho cuidado pequeños rollos o cintas entre los dedos pulgar

e índice y observe:

RECUERDE: Limpie un poco los dedos antes de intentarlo.

Forma cintas muy cortas que se rompen con mucha facilidad y es un poco pegajoso. Vaya al Paso 11.

No forma cintas y no es pegajoso. Vaya al Paso 12 (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 11

Y además: Los granos de arena son visibles, es fácil de amasar, mancha las manos, se siente áspero y talcoso, es opaco y forma una superficie rizada al raspar con la uña, los terrones se desmenuzan fácilmente cuando está húmedo.

FRANCO-ARENOSO (FA)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 10 e intente de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 12

Y además: Es muy arenoso, blando, mancha poco las manos, es opaco, al agregar agua y frotarlo con la mano se sienten y observan muchos granos de arena, al raspar con la uña la superficie es rugosa y cuando está húmedo se desmenuza fácil.

ARENO-FRANCO (AF)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al paso 10 e intente de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASO 13

Y además: Al amasar se sienten algunos grumos, mancha mucho los manos, al raspar con la uña se forma una superficie rizada y cuando se seca deja una sensación talcosa.

FRANCO-ARCILLOSO (FAr)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 3 e intente de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 14

Y además: No es grumoso, mancha las manos, es algo pegajoso, al raspar con la uña se forma una superficie rizada y en húmedo los terrones de suelo se desmenuzan con facilidad o con una fuerza moderada. (INGENIERIA, 2000)

ARCILLO-ARENOSO (ArA)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 3 e intente de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 15

Al amasar el suelo, usted: Siente el suelo suave y talcoso. Vaya al Paso 16
Siente el suelo duro, liso y muy jabonoso. Vaya al Paso 17. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 16

Y además: Forma círculos resistentes y firmes, mancha mucho las manos, es muy pegajoso, la superficie es brillante, al raspar con la uña se forma una superficie lisa y brillante, tiene consistencia mantequillosa al amasar.

ARCILLO-LIMOSO (ArL)

Si su suelo no coincide con esta descripción, entonces vuelva al Paso 15 e intente de nuevo. (INGENIERIA, 2000)

PASÓ 17

Y además: Es duro de amasar, forma círculos muy resistentes y firmes, mancha los dedos, es pegajoso, la superficie es muy brillante, al raspar con la uña se forma una superficie lisa y con brillo.

ARCILLOSO (Ar) (INGENIERIA, 2000)

- Luego se procedió a medir el tamaño del primer perfil de textura de suelo con la ayuda de una cinta métrica.
- Luego de haber determinado la profundidad de la primera textura del suelo se procedió a clasificarlo menor a 10 y de 10 a 50 cm.

4.2.6. Recursos

4.2.6.1. Recursos físicos

- Libreta de campo.
- Documentos académicos.
- Machete y navaja.
- Azadón, pala y piocha.
- Pita y bolsas plásticas.
- Regla milimetrada y cinta métrica.

4.2.6.2. Recursos Humano

- Practicante de P.P.S.
- Un trabajador del departamento

4.2.7. Presentación y discusión de resultados

Muestras realizadas en las secciones 3, 4, 5, 15, 22 de la finca Tululá

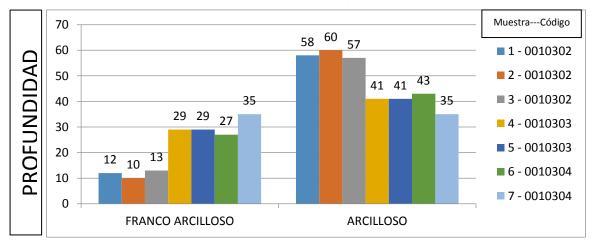


Figura 12 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 3

Fuente. Autor

En la figura 12 se observa la sección 3 donde se encontraron dos texturas las cuales fueron franco arcilloso y arcilloso según INGENIERIA, 2000 dando como resultado que la profundidad del suelo arcillosos fuera entre 10 a 35 cms y el segundo fue de 35 a 60 cm lo que evidencia que el primer perfil es muy pequeño pero sin cambios mayores a los 20 cm en toda la seccion ya que no se encontro mas de dos tipos de textura.

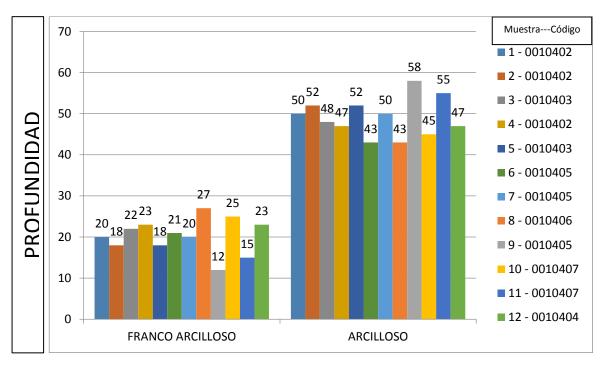


Figura 13 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 4

Fuente. Autor

En la figura 13 se observa cómo se comportan las profundidades de los suelos, ya que en la sección 4 los suelos fueron más homogéneas lo que indica que las profundidades se comportan de la misma forma, ya que la diferencia entre el más pequeño y el más grande fue de 17 cm y profundidades de 12 hasta 27 cm del suelo franco arcillosos y el segundo suelo que fue un arcilloso es más grande ya que los muestreos solo llegaban a 70 cm donde todavía el suelo arcilloso fue presente.

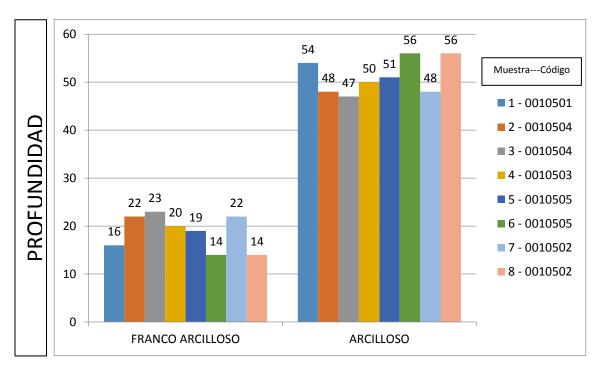


Figura 14 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 5

En la figura 14 se observa el comportamientos de las dos texturas franco arcilloso y arcilloso en la cuales estas se mantiene entre las mismas profundidades ya que el intervalo fue de 9 cm ya que las profundidades para el suelo franco arcillo se encuentra entre 14 y 23 cm y el suelo arcillo con profundidades de 47 a 56 cm cabe finalizar que el segundo perfil de textura no se encontró donde se encuentra su límite.

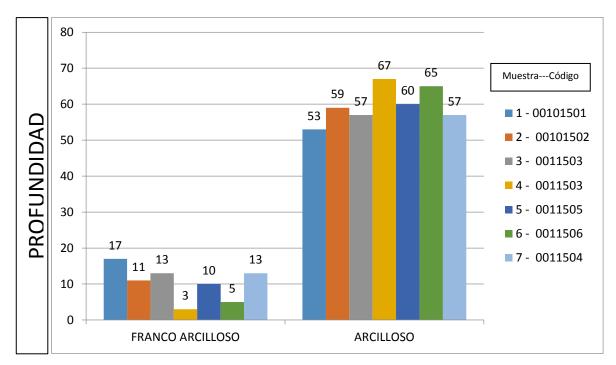


Figura 15 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 15

En la figura 15 se puede observar las dos texturas las cuales son franco arcilloso y arcilloso a diferencia de las otras cuatro secciones en este se encontraba suelos muy superficiales que tenían de profundidad de 3 a 17 cm un perfil muy pequeño aunque debido al tamaño pudo ser materia orgánica y que en realidad solo existe un tipo de textura ya que este método no es muy precisos y los resultados no son muy confiables.

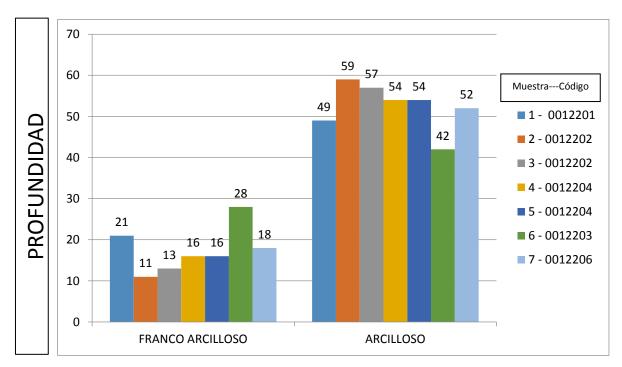


Figura 16 Profundidad absoluta de las texturas de suelo encontrados en la sección 22

En la figura 16 se observan las 7 muestras de las cuales en todas se encontraron dos tipos de textura la primera con profundidades desde 11 hasta 28 estos suelos se caracterizan por ser muy arcillosos ya que el segundo perfil de suelo era arcillosos y con un tamaño indefinido ya que las muestras solo se llego a la profundidad de 70 cm.

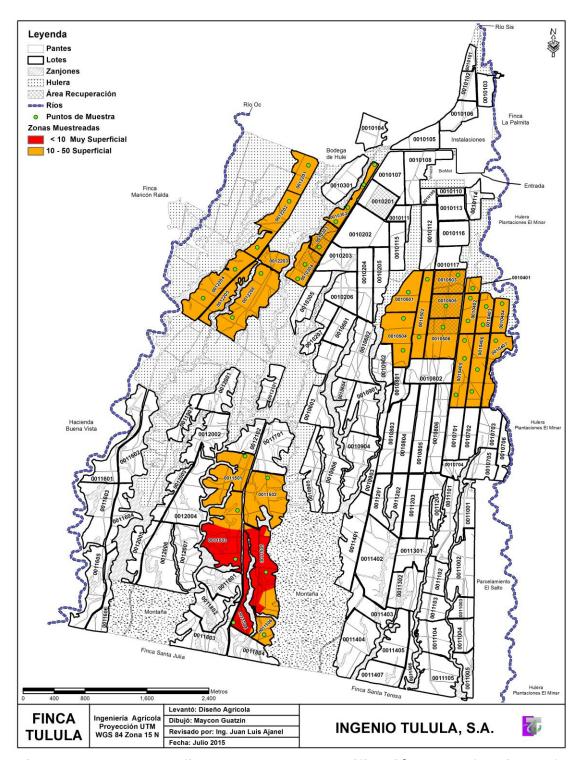


Figura 17 Mapa de la finca tulula con la clasificación de profundidad efectiva Fuente. Autor

El primer perfil de textura de suelo es una de las investigaciones que está realizando el departamento de ingeniería agrícola esto con la finalidad de conocer mejor los suelos de la finca tulula, para la clasificación de la textura se utilizó un método no muy utilizado pero valido el cual es el método del tacto basándose en la clasificación de (INGENIERIA, 2000) la cual en la actualidad se esta utilizando con el proposito de determinar si esta metodologia tambien es aplicable para los suelos utilizando como comparador los resultados de laboratorio de estudios realizado en el año 2012.

Entre los resultados se identificaron únicamente 2 tipos de textura las cuales son: franco arcilloso y arcilloso delimitando que el primer perfil de suelo que comprende franco arcilloso se mantiene entre las profundidades de 10 hasta 30 cm mientras el segundo estrato es mucho más grande ya que tenía desde 50 a 60 cm cabe resaltar que el límite del segundo perfil no fue encontrado debido al tamaño de las trincheras que únicamente se llegó a extraer las muestras hasta los 70 cm.

Cabe resaltar que en la sección 3 se presentaron profundidades muy pequeñas que tenían una profundidad solamente de 3 a 10 cm, lo que también pudo ser materia orgánica y no fue clasificada de la mejor que dio como resultados con errores.

4.3. Aforamiento de los ríos (sis, peraz, popogua y oc)

4.3.1. Problema

No se encontraba el personal para realizar la tercera vuelta de aforo por lo que se solicitó se realizara por el método del molinete para tener la información al día.

4.3.2. Objetivos

Determinar el caudal disponible por parte de las fuentes hídricas (peraz, sis, pocogua, oc)

4.3.3. Metas

Se logró medir el caudal de los ríos (peraz, sis, pocogua, oc)

4.3.4. Revisión bibliográfica:

En este método, la velocidad del agua se mide por medio de un correntómetro o molinete, el cual consiste en un mango con una hélice o copas conectadas al final. (BETIN, 2009)

La hélice rota libremente y la velocidad de rotación está relacionada con la velocidad del agua. Un contador mecánico registra el número de revoluciones del propulsor que se ubica a la profundidad deseada. Los correntómetros más empleados son los de hélice, de los cuales hay de varios tamaños; cuanto más grande sea el caudal o más alta sea la velocidad, mayor debe ser también el tamaño del aparato. Cada correntómetro debe tener un certificado de calibración en el que figura la fórmula necesaria para calcularla velocidad del agua sabiendo el número de vueltas o revoluciones de la hélice por segundo. (BETIN, 2009)

Los medidores de corriente son suministrados con una fórmula que relaciona la velocidad de rotación del instrumento con la velocidad de la corriente. (BETIN, 2009)

Generalmente, estos aparatos son usados para medir velocidades de 1,2 a 5m/s con un error probable de 2%.(BETIN, 2009)

Al igual que otros medidores de velocidad, el molinete debe ser sumergido bajo el agua. A menudo el fabricante coloca una marca en el mango del medidor para indicar la profundidad de los álabes. (BETIN, 2009)

4.3.5. Metodología

Se estableció la sección transversal en la que se realizó el aforo. Para seleccionar la sección transversal del canal que se tomó para el aforo, se tuvo en cuenta las siguientes condiciones:

- a) No debía existir obstáculos sobre la corriente que alteren el paso del agua.
- b) Se seleccionó una sección en la que las orillas del canal sean paralelas.
- c) Evitamos secciones con presencia de excesiva turbulencia.

Se tendió una cinta métrica sobre el canal, que señale la sección transversal de control seleccionada. Esta cinta métrica permaneció amarrada firmemente a las orillas del canal, de manera que se evite cualquier desplazamiento de la misma.

Se procedió a medar la profundidad en algunos a 0.50 m y en otros a 1 m dependiendo el tamaño de la sección transversal.

Se calculó la altura del molinete por medio de la fórmula: (profundidad*o.6)

Se procedió a preparar el molinete con ayuda de una llave número 11.

Al minuto de iniciado el conteo del tacómetro en cada punto, se determinó la cantidad de revoluciones de la hélice. Se repitió 4 veces la medición de velocidad para verificar la precisión de los datos.

Para establecer el caudal, se debe utilizar la siguiente fórmula según (UNAD, 2015)

$$Q = \frac{\sum (a + b \times f_j) \times \sum h_j}{n} \times W$$

Donde

Q = Caudal de la descarga, m³/s

a y b = Datos reportados por el fabricante del molinete

f = Revoluciones por minuto del molinete, rpm

h = Profundidad en cada vertical, m

n = Número de puntos de medición o verticales

W = Ancho de la corriente, m

4.3.6. Recursos

4.3.6.1. Recursos Físicos

- 1 Computadora (Laptop)
- molinete
- cinta métrica
- machete
- cuaderno
- lápiz

4.3.6.2. Recursos Humano

- Practicante de PPS
- Ayudante

4.3.7. Presentación y discusión de resultados

Cuadro 10 Bitácora de cálculo de caudal del rio peraz.

1	2	3			4		·	5	6	7
SECCION (m)	PROFUNDIDAD (m/s)	PROFUNDID AD		VE	LOCIDAD (m/s	ANCHO	AREA	CAUDAL		
		MOLINETE (m/s)	V1	V2	V3	V4	VELOCIDAD MEDIA	(m)	(m2) 2x5	(m3/seg)
0.00										
0.30	0.12	0.07	0.28	0.30	0.28	0.25	0.28	0.30	0.04	0.01
0.60	0.15	0.09	0.49	0.49	0.47	0.49	0.49	0.30	0.05	0.02
0.90	0.13	0.08	0.59	0.59	0.61	0.59	0.60	0.30	0.04	0.02
1.20	0.10	0.06	0.44	0.44	0.47	0.42	0.44	0.30	0.03	0.01
1.50	0.08	0.05	0.25	0.30	0.25	0.28	0.27	0.50	0.04	0.01
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
								Caudal total	(m3/son)	0.079
								Area total (mts2)		0.190
								Velocidad Media (m/seg)		0.42
								Caudal total	(Gal/min)	1,253.82

Fuente. Autor

El aforo del rio peraz se realizó después de la estación de bombeo a 10 mt abajo del paso a la sección 4 de la finca margarita, iniciando a las 9:45 am y finalizándolo a las 11:30 am en la fecha 14 de octubre del 2015 dando un resultado de una velocidad media de 0.42 m/s y un caudal total 1,253.82 gal/min.

Cuadro 11. Bitácora de cálculo de caudal del rio popogua

1	2	3 4					I	5	6	7	
SECCION (m)	PROFUNDIDAD (m/s)		DAD MOLINETE	V1	VEL V2	OCIDAD (m.	(seg) V4	VELOCIDAD MEDIA	ANCHO (m)	AREA (m2) 2x5	CAUDAL (m3/seg)
0.00		77772									
0.30	0.25	0.15	0.49	0.59	0.51	0.51	0.53	0.30	0.08	0.04	
0.60	0.45	0.27	1.08	1.03	1.08	1.08	1.07	0.30	0.14	0.14	
0.90	0.40	0.24	1.06	0.12	1.08	1.10	0.84	0.30	0.12	0.10	
1.20	0.20	0.12	0.74	0.74	0.76	0.72	0.74	0.30	0.06	0.04	
1.50	0.20	0.12	0.99	0.99	0.93	0.89	0.95	0.30	0.06	0.06	
1.80	0.15	0.09	0.84	0.80}	0.78	0.82	0.81	0.30	0.05	0.04	
2.10	0.12	0.07	0.43	0.44	0.47	0.42	0.44	0.30	0.04	0.02	
2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	
								Caudal tota	l(m3/seg)	0.438	
								Area total (mts2)		0.531	
								Velocidad N	/ledia (m/seg)	0.83	
								Caudal tota	6,945.22		

Fuente. Autor

El aforo del rio popogua se realizó en la sección 3 de santa Ana, iniciando a las 7:45 am y finalizándolo a las 10:00 am en la fecha 14 de octubre del 2015 dando un resultado de una velocidad media de 0.83 m/s y un caudal total 6, 945.22 gal/mi

Cuadro 12 Bitácora de cálculo de caudal del rio sis.

1	2	3		<u> </u>	4		!	5	6	7
OFOOION	DDOE! INDIDAD	PROFUNDI		VEL	OCIDAD (m/	seg)		ANGUO	AREA	CAUDAL
SECCION (m)	PROFUNDIDAD (m)	DAD - MOLINETE					VELOCIDAD	ANCHO (m)	(m2)	(m3/seg)
		/m\	V1	V2	V3	V4	MEDIA		2x5	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
0.15	0.08	0.05	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.85	0.07	0.03
1.00	0.15	0.09	0.61	0.63	0.61	0.57	0.61	1.00	0.15	0.09
2.00	0.20	0.12	0.63	0.59	0.63	0.63	0.62	1.00	0.20	0.12
3.00	0.18	0.11	0.59	0.63	0.61	0.57	0.60	1.00	0.18	0.11
4.00	0.18	0.11	0.74	0.68	0.74	0.76	0.73	1.00	0.18	0.13
5.00	0.19	0.11	0.70	0.72	0.70	0.70	0.71	1.00	0.19	0.13
6.00	0.19	0.11	0.80	0.89	0.84	0.92	0.86	1.00	0.19	0.16
7.00	0.16	0.10	0.72	0.72	0.65	0.65	0.69	1.00	0.16	0.11
8.00	0.16	0.10	0.74	0.72	0.72	0.72	0.73	1.00	0.16	0.12
9.00	0.18	0.11	0.82	0.78	0.80	0.80	0.80	1.00	0.18	0.14
10.00	0.18	0.11	0.68	0.70	0.70	0.70	0.70	1.00	0.18	0.13
11.00	0.18	0.11	0.93	0.93	0.95	0.90	0.93	1.00	0.18	0.17
12.00	0.17	0.10	1.10	1.03	1.08	1.08	1.07	1.00	0.17	0.18
13.00	0.17	0.10	0.95	0.89	0.89	0.91	0.91	1.00	0.17	0.15
14.00	0.20	0.12	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	1.00	0.20	0.17
15.00	0.20	0.12	0.76	0.80	0.80	0.80	0.79	1.00	0.20	0.16
16.00	0.21	0.13	0.89	0.95	0.97	0.97	0.95	1.00	0.21	0.20
17.00	0.22	0.13	0.87	0.87	0.84	0.84	0.86	1.00	0.22	0.19
18.00	0.18	0.11	0.72	0.70	0.72	0.70	0.71	1.00	0.18	0.13
19.00	0.16	0.10	0.68	0.63	0.65	0.65	0.65	1.00	0.16	0.10
20.00	0.15	0.09	0.68	0.68	0.63	63.00	16.25	1.00	0.15	2.44
21.00	0.15	0.09	0.99	1.03	1.03	1.06	1.03	1.00	0.15	0.15
22.00	0.11	0.07	0.93	0.93	0.87	0.84	0.89	1.00	0.11	0.10
23.00	0.10	0.05	0.90	0.47	0.47	0.42	0.57	1.00	0.10	0.06
24.00	0.10	0.05	0.82	0.84	0.89	0.88	0.86	1.00	0.10	0.09
25.00	0.07	0.05	0.44	0.44	0.40	0.42	0.43	1.00	0.07	0.03
26.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.05	0.00
27.00										
								Caudal total(m3/seg)		5.584
								Area total (, ,,	4.258
								Velocidad Media (m/seg)		1.31
								Caudal total	-	88,518.23

El aforo del rio sis se realizó en el puente, iniciando a las 7:00 am y finalizándolo a las 9:30 am en la fecha 15 de octubre del 2015 dando un resultado de una velocidad media de 1.31 m/s y un caudal total 88,518.23 gal/min.

Cuadro 13. Bitácora de cálculo de caudal del rio oc

1	2	3							6	7
SECCION (m)	PROFUNDIDAD (m/s)	DAD - MOLINETE	V1	VEL V2	OCIDAD (m.	/seg) V4	VELOCIDAD MEDIA	ANCHO (m)	AREA (m2) 2x5	CAUDAL (m3/seg)
0.00										
0.50	0.26	0.16	0.49	0.53	0.51	0.49	0.51	0.50	0.13	0.07
1.00	0.30	0.18	0.44	0.44	0.47	0.42	0.44	0.50	0.15	0.07
1.50	0.30	0.18	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.50	0.15	0.08
2.00	0.25	0.15	0.65	0.68	0.68	0.65	0.67	0.50	0.13	0.08
2.50	0.38	0.17	0.47	0.44	0.40	0.42	0.43	0.50	0.19	0.08
3.00	0.25	0.15	0.57	0.57	0.61	0.57	0.58	0.50	0.13	0.07
3.50	0.16	0.10	0.44	0.38	0.40	0.40	0.41	0.50	0.08	0.03
4.00	0.12	0.07	0.30	0.34	0.32	0.28	0.31	0.30	0.04	0.01
4.30									0.00	0.00
								Caudal total(m3/seg) Area total (mts2)		0.490
										0.986
								Velocidad N	/ledia (m/seg)	0.50
								Caudal total	7,765.68	

Fuente. Autor

El aforo del rio oc antes del bombeo proyecto samala, iniciando a las 9:30 am y finalizándolo a las 11:00 am en la fecha 15 de octubre del 2015 dando un resultado de una velocidad media de 0.50 m/s y un caudal total 7,765.68 gal/min.

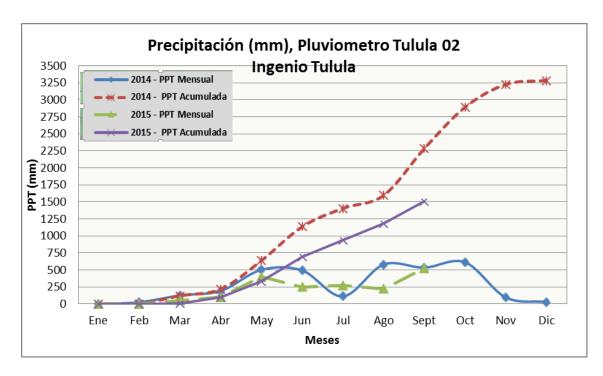


Figura 18 precipitación acumulada y mensual del año 2014 y 2015 registrada en la finca tulula sección 2

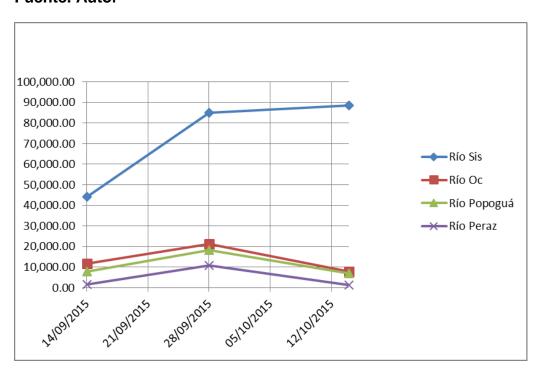


Figura 19 Datos gal/min de los aforos de la primera, segunda y tercera vuelta durante el invierno del año 2015

Fuente. Autor

Al contabilizar las fuentes se determinó que el rio sis presenta un caudal 88,518.23 gal/min superior al caudal del rio 7,765.68 gal/min, popogua 6, 945.22 gal/min y peraz 1,253.82 gal/min.

Dando que en el tercer aforo de los ríos presento datos cercanos al primera vuelta de aforo, con diferencia que el rio Sis presento una pequeña disminución con el aforo de la segunda vuelta donde se puede observar en la gráfica de la precipitación, ya que esta fue mayor durante los meses de octubre con respecto al mes de septiembre variable que pudo ser que durante el aforo de la segunda vuelta presente datos más elevados con respecto a aforo de la primera y tercera vuelta sin embargo puede que también en las partes altas hubiera habido precipitación lo que mantuvo con un caudal de 88,518.23 gal/min del rio Sis ya que este es un rio que proviene desde las partes altas del departamento.

4.4. Ejecución de una charla "Muestreo Efectivo".

4.4.1. Problema

En la actualidad el cultivo de caña de azúcar ha venido teniendo precios irregulares lo que obliga a recortar el personal, de ahí la necesidad de que los trabajadores tengan conocimiento del muestreo para determinar la humedad dentro del cultivo, ya que no siempre hay un encargado en específico para esta labor.

4.4.2. Objetivos

Dar a conocer las diferentes metodologías (Cuadricula, Zic zac, Diagonal) que existen para realizar una aleatorización de los puntos de muestreo.

4.4.3. Metas

Lograr que los trabajadores puedan realizar un muestreo homogéneo.

4.4.4. Revisión bibliográfica: QUE SIGNIFICA CAPACITACIÓN

Capacitación, o desarrollo de personal, es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal. (Frigo, 2014)

Concretamente, la capacitación:

- busca perfeccionar al colaborador en su puesto de trabajo,
- en función de las necesidades de la empresa,
- en un proceso estructurado con metas bien definidas.

La necesidad de capacitación surge cuando hay diferencia entre lo que una persona debería saber para desempeñar una tarea, y lo que sabe realmente. Estas diferencias suelen ser descubiertas al hacer evaluaciones de desempeño, o descripciones de perfil de puesto. (Frigo, 2014).

Dados los cambios continuos en la actividad de las organizaciones, prácticamente ya no existen puestos de trabajo estáticos. Cada persona debe estar preparado para ocupar las funciones que requiera la empresa.

El cambio influye sobre lo que cada persona debe saber, y también sobre la forma de llevar a cabo las tareas. (Frigo, 2014)

Una de las principales responsabilidades de la supervisión es adelantarse a los cambios previendo demandas futuras de capacitación, y hacerlo según las aptitudes y el potencial de cada persona. (Frigo, 2014)

DONDE APLICAR LA CAPACITACIÓN

Los campos de aplicación de la capacitación son muchos, pero en general entran en una de las cuatro áreas siguientes: (Frigo, 2014)

a) Inducción

Es la información que se brinda a los empleados recién ingresados. Generalmente lo hacen los supervisores del ingresante. El departamento de RRHH establece por escrito las pautas, de modo de que la acción sea uniforme y planificada. (Frigo, 2014)

b) Entrenamiento:

Se aplica al personal operativo. En general se da en el mismo puesto de trabajo. La capacitación se hace necesaria cuando hay novedades que afectan tareas o funciones, o cuando se hace necesario elevar el nivel general de conocimientos del personal operativo. Las instrucciones para cada puesto de trabajo deberían ser puestas por escrito. (Frigo, 2014)

c) Formación básica:

Se desarrolla en organizaciones de cierta envergadura; procura personal especialmente preparado, con un conocimiento general de toda la organización. Se toma en general profesionales jóvenes, que reciben instrucción completa sobre la empresa, y luego reciben destino. Son los "oficiales" del futuro. (Frigo, 2014)

d) Desarrollo de Jefes

Suele ser lo más difícil, porque se trata de desarrollar más bien actitudes que conocimientos y habilidades concretas. En todas las demás acciones de capacitación, es necesario el compromiso de la gerencia. Aquí, es primordial el compromiso de la gerencia general, y de los máximos niveles de la organización. (Frigo, 2014)

El estilo gerencial de una empresa se logra no solo trabajando en común, sino sobre todo con reflexión común sobre los problemas de la gerencia. Deberían difundirse temas como la administración del tiempo, conducción de reuniones, análisis y toma de decisiones, y otros. (Frigo, 2014)

4.4.5. Metodología

- Recabar información sobre la realización de un muestreo de humedad.
- Preparación de material visual que logren interesar a los trabajadores de cómo realizar un muestreo.
- Realizar la presentación con todos los trabajadores de la unidad de práctica.
- Realizar preguntas dinámicas para evaluar lo aprendido.

4.4.6. Recursos

4.4.6.1. Recursos Físicos

- 1 Computadora (Laptop)
- 1 Cañonera
- Salón de exposiciones
- Sillas (de conformidad con los trabajadores de ingeniería agrícola)
- 1 mesa

4.4.6.2. Recursos Humano

- Practicante de PPS
- Ayudante

4.4.7. Presentación y discusión de resultados



Figura 20 Capacitación sobre las formas de aleatorizar una muestra. Fuente. Autor



Figura 22 Realización de preguntas y aclaración de dudas de las personas participantes a la capacitación.

Fuente. Autor



Figura 21 Presentación de factores a tomar en cuenta al momento de realizar una muestra.
Fuente. Autor

Aunque una charla no tiene todos los requisitos de una capacitación, está fue realizada para mejorar la productividad de la organización, tiene importantes efectos. Los conocimientos, destrezas y aptitudes adquiridos por cada persona no solo lo perfeccionan para trabajar, sino también para su diario vivir. Son la forma más eficaz de enseñarle trabajador como se realizan las labores, porque si se produce una vacante en la organización, puede ser cubierta internamente por promoción; y si un trabajador se desvincula, mientras más entrenado esté, más fácilmente volverá a conseguir un nuevo empleo.

Por ello, las inversiones de tiempo en la charla redundan en beneficios tanto para la persona que la recibe como para la empresa que la realiza.

V. CONCLUSIONES

- En todos los muestreos realizados se encontró con suelos secos en los primeros 30 cm y en el segundo estrato de 30 a 60 no entro el barreno lo que se interpretó como suelos secos.
- 2. Los suelos de las secciones 3, 4, 5, 15 y 22 muestreadas se encontraron dos texturas franco arcilloso y arcilloso.
- La información del departamento es representativa de las secciones muestreadas ya que la profundidad del primer estrato se encuentra menor a 50 cm.
- 4. Las fuentes hídricas aforadas fueron cuatro, en las cuales para la primera el caudal fue de 88,518.23 gal/min (rio sis), para la segunda 7,765.68 gal/min (rio oc) y para la tercera 6, 945.22 gal/min (rio popogua) y el que presenta menos es el rio peraz con un caudal de 1,253.82 gal/min.
- Los 5 trabajadores que participaron en la charla poseen muy poco conocimiento sobre la forma de realizar un muestreo por los tres métodos (cuadricula, zic-zac y diagonal).

VI. RECOMENDACIONES

- 1. Realizar los muestreos a 50 m dentro del cultivo ya que en las orrias se presenta gran variación de humedad y no es representativa.
- 2. Darle un seguimiento a la herramienta para que se mantenga en óptimas condiciones y los trabajadores sean más eficientes.
- 3. Si se quiere mayor precisión para determinar la profundidad efectiva realizar el método de boyuco para delimitar los diferentes perfiles.
- 4. Georeferenciar los puntos de aforo para conocer con precisión la ubicación de los aforos.
- Realizar una capacitación una vez por año sobre su herramienta y labor que se realizan en el departamento de ingeniería agrícola para que los tragadores puedan realizar todas las labores.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- BETIN. (01 de 08 de 2009). Aforo. (En Linea) consultado 25-10-2015.
 Disponoble en: https://centro.us.es/iceus/SFEP/sfep/acceso_aforos.html.
- FAO. (05 de 01 de 2015). Portal de suelos de la FAO. (En línea) consultado 08-08-2015. Disponible en: http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-desuelos/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/.
- Frigo. (10 de 05 de 2004). Que es Capacitación. (En Linea) consultado 10-10-2015. Disponoble en: http://www.forodeseguridad.com/artic/rrhh /7011.htm
- 4. Ingeniería. (13 de 12 de 2000). Determinación de Textura al tacto. (En línea) consultado 21-10-2015. Disponible en: http://webcache.googleu sercontent.com/search?q=cache:p0NqkMlcYR4J:https://luisilvert.files.wordp ress.com/2012/03/prc3a1ctica-4-fsue-textura-altacto.docx+&cd=1&hl=en&ct =clnk&gl=gt
- 5. NETAFIN. (18 de 11 de 2005). Clima. (En Linea) consultado 06-11-2015. Disponoble en: http://www.sugarcanecrops.com/s/climate/.
- Ruiz, J. (2014). Diagnóstico de los trabajos actuales del área de Diseño Agrícola en el Ingenio Tululá S.A, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Mazatenango. Suchitepéquez., GT. USAC. CUNSUROC.
- UNAD. (03 de 01 de 2015). Lección 17 Medición de caudales de descarga. (En Linea) consultado 25-10-2015. Disponoble en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358003/Residuales_Contenido_en_l inea/leccin_17__medicin_de_caudales_de_descarga.html.

CUNSUR

- USDA. (13 de 08 de 2005). Cálculo de la humedad del suelo por tacto y apariencia. (En Línea) consultado 20-10-2015. Disponible en: http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/deta il/ca/farmerrancher/?cid= nrcs144p2_064100.
- Wikipedia. (25 de 03 de 2000). Calicatas. (En línea) consultado 19-10-2015.
 Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Calicata.

Vo.Bo.

Licda. Ana Teresa de Gonzales Bibliotecaria

CUNSUROC.

10. ANEXOS



Figura 24 barreno utilizado para extraer la muestra de suelo. Fuente. Autor



Figura 23 forma de introducir el barreno para extraer la muestra de suelo.
Fuente. Autor



Figura 26 forma de extraer la muestra de suelo.
Fuente. Autor



Figura 25 método del tacto para determinar la humedad de suelo. Fuente. Autor



Figura 27 forma de medir la profundidad de las calicatas. Fuente. Autor



Figura 28 método del tacto para determinar la textura de suelo.
Fuente. Autor



Figura 30 método del tacto para determinar la textura de suelo.
Fuente. Autor



Figura 29 forma de introducir el barreno para extraer la muestra de suelo.
Fuente. Autor



Figura 32 forma de extraer la muestra de suelo.
Fuente. Autor



Figura 31 forma de medir las muestras de suelo en el barreno. Fuente. Autor

engicaña		Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar										
		Laboratorio Agronómico										
	_	Resultados de Análisis Fisico de Suelo										
Fecha	Fines	Lote - Seccion	Februare	Arcilla 🔻	Limo 🔻	Arena 🔻	Tipo de 🔻	15 ATM. ▼	1/3 ATM ▼	D.AP. ▼		
recna	Finca	Lote - Section	Estrato	%	%	%	Textura	% H	% H	g/cc		
29/05/2012	Tulula	0303	0-40	10.19	28.74	61.07	Franco Arenoso	19.55	32.48	1.00		
29/05/2012	Tulula	0303	40-100	32.96	28.02	39.01	Franco Arcilloso	21.33	28.43	1.07		
29/05/2012	Tulula	0704	0-25	16.41	32.12	51.46	Franco	19.38	28.38	1.07		
29/05/2012	Tulula	0704	25-100	22.59	24.32	53.09	Franco Arcillo Arenoso	24.36	31.47	0.97		
29/05/2012	Tulula	0205	0-30	12.34	32.42	55.24	Franco Arenoso	18.64	30.10	1.07		
29/05/2012	Tulula	0205	30-60	12.37	22.07	65.56	Franco Arenoso	20.11	26.87	0.98		
29/05/2012	Tulula	0205	60-100	47.51	26.56	25.94	Arcilloso	25.44	31.96	0.93		
29/05/2012	Tulula	0315	0-22	24.85	32.49	42.66	Franco	18.58	26.58	1.09		
29/05/2012	Tulula	0315	22-100	41.32	28.56	30.12	Arcilloso	25.72	34.12	1.05		
29/05/2012	Tulula	0322	0-21	19.23	23.21	57.56	Franco Arenoso	20.69	30.29	1.04		
29/05/2012	Tulula	0322	21-100	32.96	26.50	40.53	Franco Arcilloso	22.74	30.01	1.10		

Figura 33 resultado de análisis físico del suelo del 2012 Fuente. Lenin Tello

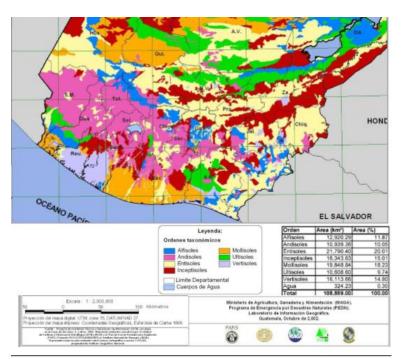


Figura 34 mapa de clasificación taxonómica de suelos de Guatemala, aproximación. República de Guatemala Fuente. Maga



Figura 36 Colocación de cinta métrica para referencia de los puntos de colocación del molinete: Fuente. Autor



Figura 35 Uso del molinete Fuente. Autor



Jorge Oswaldo Sarat Ortiz Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo._

Ing. Agr. MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Supervisor - Asesor

Vo. Bo.

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Académico

"IMPRIMASE"

Vo. Bo.

Dra. Alba Ruth Maldonado de León C. Maz

Directora CUNSUROC