

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TROPICAL



“SOFTWARE PARA LA INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELO Y
CALCULO DE LA FERTILIZACION DEL CULTIVO DE CAFÉTO”

Tesis presentada por la Bachiller en Ciencias
Agrarias **DIEGO ARMANDO GUZMAN ROMERO**,
para optar al Título Profesional de **INGENIERO
AGRONOMO TROPICAL**.

ASESOR:

Mgt. Juan Wilbert Mendoza Abarca

K'AYRA _ CUSCO _ PERÚ

2018

DEDICATORIA

- ❖ A quien en todo momento de mi vida guía mis pasos, aquel ser que me brinda y fortalece mi vida, A quien debo todo sin nada a cambio, Jesús mi pastor.
- ❖ Con toda la razón del mundo a mis queridos padres, **Ignacio y Paulina** las personas más importantes de toda mi vida quienes con sabiduría me dieron buenos consejos para lograr mis objetivos y el anhelo de ser profesional.
- ❖ A mis queridos hermanos Miguel Ángel, Estela, Yosimar, Katherine, Marco Antonio con quienes conocí el amor y la unión familiar y el apoyo incondicional en cada momento de mi vida fortaleciendo el deseo de lograr mis metas de ser profesional.

AGRADECIMIENTO

- ❖ A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco Facultad de Ciencias Agrarias, a los docentes la enseñanza que contribuyeron en mi formación profesional, al personal administrativo y a mis compañeros de código con quienes compartí el saber y la perseverancia para alcanzar nuestros objetivos.
- ❖ A mi Asesor, por el asesoramiento en el presente trabajo de investigación.
- ❖ A los docentes, jurados de la presente investigación.
- ❖ A todas las personas que de alguna otra manera participaron en la ejecución de la presente investigación.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION.....	2
I.PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION	4
I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	4
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION.....	5
2.1. OBJETIVO GENERAL.	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	5
JUSTIFICACION	5
III. MARCO TEORICO	7
3.1. ANTECEDENTES	7
3.1.1. CONCEPTOS	7
3.2. CULTIVO DE CAFE	10
3.3. ANALISIS DE SUELO	19
3.3.1. Conductividad eléctrica.....	20
3.3.2. Densidad aparente.....	20
3.3.3. Ph	21
3.3.4. Materia Organica	23
3.3.5. Capacidad de intercambio catiónico(CIC).....	25
3.3.6. Textura del suelo	27
3.3.7. Elementos esenciales y micronutrientes en el suelo	28
3.3.8. Macro elementos	29
3.3.9. Microelementos.....	31
3.4. Nivel tecnológico	33
3.5. Ciclo de vida.....	33

3.6.	Insumos agrícolas	34
3.7.	Creación de base de datos	34
3.8.	Programa sistematizado: Software	35
3.9.	Componentes del software	35
3.10.	Dimensiones del software	36
3.11.	Factores que determinan la calidad del software	37
3.12.	Software agrícola.....	37
3.13.	Validación y consistencia en la evaluación.....	41
3.13.1.	Evaluación	41
3.13.2.	Validación	41
3.13.3.	Consistencia	42
4.1	TIPO DE INVESTIGACION: Cualitativa creativa	43
4.2	UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	43
4.2	Lugar de ejecución	44
4.2.1	Ubicación política.....	44
4.3.	MATERIALES Y METODOS.....	44
4.3.1	Materiales.....	44
4.4.	PERSONAL DE APOYO Y CAPACITACION.....	44
4.5.	PROCEDIMIENTOS	45
4.5.1.	Creación de la base de datos	45
4.5.2.	Programa sistematizado	45
4.6.	VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	53
4.7.	EJECUCIÓN, INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELO DE LA VALIDACIÓN DEL MODELO.....	54
V.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	55
5.1.	PROCEDIMIENTOS CREACION DE LA BASE DE DATOS: MATERIALES, ACTIVIDADES E INFORMACION.....	55
5.1.1	Base de datos cultivo	55
5.1.2.	Base de datos cuadros de interpretación.....	55
5.1.3	Base de datos tablas condicionantes del cultivo	56

5.1.4	Base de datos formulas	57
5.1.5	Base de datos abonos y fertilizantes.....	57
5.2	PROPUESTA DE PROGRAMA SISTEMATIZADO: SOFTWARE AGRUZ–1.0.	59
5.2.1	Requisitos para instalar el software	59
5.2.2	Ingreso al programa.....	59
5.2.3	Presentación inicial	59
5.2.4	Clave de acceso al programa.....	60
5.2.5	Usuario contraseña.....	60
5.2.6	Módulo de ventana principal.....	61
5.2.7	Módulo de registro: datos generales y específicos.....	62
5.2.8	Informe final	64
5.2.9	Impresión	68
5.2.10	Salir.....	69
5.2.11	Ventajas de software.....	70
5.2.12	Limitaciones del software.....	70
5.2.13	Perfil para el usuario del software	70
5.3	VALIDACION DEL SOFTWARE OBTENIDO.	70
5.3.1	Datos del análisis de suelos.....	70
5.3	AUTOMATIZACION DEL ABONAMIENTO Y FERTILIZACION.....	80
VI	CONCLUSIONES.....	93
VII	SUGERENCIAS	94
VIII	BIBLIOGRAFIA	95
ANEXOS.		100

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Producción y rendimiento de café por regiones.	10
Cuadro N° 2 : Propiedades químicas adecuadas de los suelos para el cultivo de café.	13
Cuadro N° 3: Extracción de nutrientes para producir 1qq de café pergamino.	14
Cuadro N° 4: Extracción de nutrientes según rendimiento del cultivo de café qq/ha	14
Cuadro N° 5: Densidad Aparente de las diferente Texturas de Suelo	21
Cuadro N° 6: Calificación del pH del suelo (USDA)	22
Cuadro N° 7: Mineralización de la Materia Orgánica.	24
Cuadro N° 8: Conversión de peso equivalente es igual peso atómico dividido entre la valencia	26
Cuadro N° 9: Conversión de cationes a valores mili equivalentes	26
Cuadro N° 10: Tablas de Interpretación.	61
Cuadro N° 11: Base de datos Abonos y Fertilizantes	63
Cuadro N° 12: Resultado de Análisis de Suelos de La zona de Santa Rosa – Quellouno	76
Cuadro N° 13: Resultado de Análisis de Suelos de La zona de Canelón	77
Cuadro N° 14: Resultado de Análisis de suelos de la zona de Piquimayo – Quellouno.	78
Cuadro N° 15: Resultado de Análisis de suelos de la zona de Tócate	79
Cuadro N° 16: Resultado porcentaje recomendado de saturación de Aluminio (PRS) de la zona de Tócate – Echarte.	80

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Tabla de resultados de interpretación.	5
Figura N° 2: Región de Calibración del Análisis.	6
Figura N° 3: Tabla para Interpretación de Textura.	7
Figura N° 4: Diagrama triangular para la determinación de la textura.	29
Figura N° 5: Esquema resumen de las etapas del modelo.	50
Figura N° 6: Fases de vida en el desarrollo del software.	52
Figura N° 7: Diagrama de contexto.	53
Figura N° 8: Diagrama de Flujo de datos (dfd) en detalle	55
Figura N° 9: Usuario y Contraseña.	65
Figura N° 10: Ventana principal (menú).	66
Figura N° 11: Datos Generales para registrar un análisis del cultivo.	69
Figura N° 12: Datos Específicos registrados.	70
Figura N° 13: Unidad de Cálculo.	71
Figura N° 14: Unidad Resultado final.	72
Figura N° 15: Informe final.	73
Figura N° 16: Opción salir.	74

RESUMEN

En las Zonas productoras de café denominado Echarate y Quellouno de la provincia de la Convención, región Cusco en Perú, Se realizó la investigación cualitativa “ SOFTWARE PARA LA INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELO Y CALCULO DE LA FERTILIZACION DEL CULTIVO DE CAFETO “ con la finalidad de mejorar el método de Interpretación de análisis de suelos desarrollando un software, creando una base de datos con los materiales, actividades e información usado en la fertilización del cultivo de café automatizando de forma digital los cálculos de abonamiento y determinar la cantidad de enmienda para corregir los suelos ácidos y neutralizar el aluminio intercambiable (Al^{3+}). Se obtuvo muestras de suelo representativo de los sectores de Tocate y Canelón en el distrito de Quellouno, muestras de suelo de los sectores de Delicias y Torontoykata del distrito de Echarate el cual se analizó en el laboratorio de Cañete Valle Grande - Lima bajo métodos estandarizados con un análisis completo de caracterización y micro elementos, llegando a las siguientes conclusiones: La Base de Datos nos permite determinar parcelas para el óptimo desarrollo del cultivo de café, facilita desarrollar el cálculo de abonamiento de manera automatizada, La validación del prototipo nos indica que las condiciones de los suelos son óptimas para la producción de café son francos y franco arcillosos, materia orgánica alta en mayor promedio, capacidad de intercambio catiónico bajo a medio, muy ligeramente salino de reacción acida y moderadamente acida, bajo a nulo contenido de carbonato de calcio, fósforo bajo a medio al igual que el potasio, contenido excesivo de hierro, nulo, muy bajo y medio contenido de boro, zinc de promedio bajo y valores altos de manganeso a bajo, la automatización de abonamiento o fertilización de los análisis de suelo indica que muestran diferente requerimiento de abono o fertilizante, una gran diferencia en relación a la acidez de los análisis de suelo, siendo el sector de Tocate quien presenta mayores problemas de acidez con un 70 % de problemas con el aluminio con valores 72.55% como el más alto y 0.73 tn de enmienda para corregirlo y 47.28% como el más bajo con un valor de 0.343 tn de enmienda para ser corregido.

INTRODUCCION

En la última década la agricultura ha sufrido serios trastornos debido a fenómenos de tipo meteorológico como la sequía y otros de tipo económico como las asociaciones comerciales internacionales, debido a esto el sector agrícola requiere el desarrollo de políticas y estrategias más eficientes y competitivas.

Dados estos escenarios es necesario reorientar la cultura de fertilización existente en el país. Una de las principales variables que intervienen en dicho proceso de reorientación es la forma en que se aplica la fertilización. Este factor debe enfrentar cambios en sus metodologías y técnicas para lograr un mayor grado de eficiencia en la distribución del recurso suelo, con el consiguiente aumento de la productividad.

Sin duda uno de los principales desarrollos tecnológicos han sido los adelantos en fertilización.

La materia orgánica del suelo tiene funciones de vital importancia en relación desde el punto de vista físico, químico y biológico y su incorporación en el suelo está relacionada a la mineralización que una parcela pierde en un periodo determinado.

Los cálculos de fertilización, desarrolladas últimamente han previsto procedimientos y criterios que permitan un diseño óptimo y un manejo adecuado de la aplicación del fertilizante en el cultivo de café. Dicho desarrollo se ha realizado fundamentalmente en la incorporación de la computación y las investigaciones de operaciones (Holzapfel, 1992).

Actualmente existen numerosas herramientas tendientes a agilizar los procedimientos relacionados con el diseño de automatizar la interpretación y cálculo de fertilización para el cultivo de café. Algunos softwares son más utilizados, los que pueden realizar con mayor rapidez los tediosos cálculos de fertilización para los cultivos.

Sin embargo, el costo y principalmente la complejidad de su uso, los ha restringido como herramienta de diseño. Además, este tipo de software muchas veces solo entrega una solución final sin que el ingeniero pueda aplicar y evaluar criterios en fases intermedias del proceso, entregando soluciones que en muchos de los casos son erradas y requiere variados ajustes.

En el último tiempo junto con el desarrollo de la informática, también se han desarrollado algunas herramientas de programación a nivel de usuario que permiten realizar programas de apoyo al cálculo y optimización del diseño de fertilización.

Dentro de los más utilizados en el último tiempo se encuentra una versión particular de Visual BASIC® para aplicaciones implementada en Excel®, esta versión permite un entorno de programación y ejecución familiar para el diseñador, lo que conlleva a un procesamiento y manipulación de los datos obtenidos en un entorno conocido.

El objetivo principal de este estudio es crear un software para automatizar e interpretar los análisis de suelos para el cultivo de café, y desarrollar un modelo de apoyo al diseño de fertilización utilizando un lenguaje de Programación de Excel y Visual Basic® con aplicaciones que se encuentra en la plataforma Office que permita interactuar con el diseñador para que incorpore criterios de diseño, utilizando bases técnicas de fertilización.

I.PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

No existe trabajo de investigación que pueda resolver los problemas de interpretación, formulación y cálculo del análisis de suelo para la fertilización o abonamiento del cultivo de café en la zona.

La mayoría de los agricultores del distrito de Santa Ana y la provincia, se dedican al cultivo de diferentes especies vegetales resaltando como los más importantes los cultivos de café, cacao, plátano, etc. Utilizan un sistema de manejo y la fertilidad del suelo por el escaso o ningún conocimiento en el tema.

La práctica de fertilización y abonamiento, así como el conocimiento de la fertilidad de los suelos, son provenientes de labores básicas en este cultivo.

Y no existe una propuesta técnica, tampoco investigación publicada de carácter oficial.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

1 ¿Cómo es el software de automatización para la interpretación del análisis de suelo y cálculo para la fertilización del cultivo de café?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

1 ¿El software interpretara los valores cuantitativos administrados del análisis de suelo para el cultivo de café a partir de una base de datos?

2 ¿El software desarrollado procesara la formulación para el análisis de suelo y contenido de fertilización del cultivo de café?

3 ¿Qué nivel de precisión y seguridad ofrece la validación del software de interpretación, fertilización y abonamiento?

4 ¿El software automatizara los cálculos de fertilización y abonamiento del análisis de suelo?

5 ¿El prototipo determinara la cantidad de enmienda para corregir los problemas de acides que son un problema en los análisis de suelos?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Automatizar la Interpretación de análisis de suelos y cálculo de fertilización para el cultivo de café.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Crear una base de datos con los materiales, actividades e información usados en la fertilización del cultivo de café.

2. Desarrollar un software para facilitar la interpretación de análisis de suelos y cálculo de fertilización para el cultivo de café.

3. Validar los datos obtenidos con la interpretación de análisis de suelos efectuados en la zona.

4. Automatizar de forma digital el abonamiento y fertilización, Simplificando problemas de cálculo en la formulación de fertilización del cultivo de café.

5. Determinar la cantidad de enmienda para corregir los suelos ácidos para neutralizar el aluminio intercambiable (Al^{3+}).

JUSTIFICACION

1. La dificultad que sopesan nuestros técnicos en la fertilización del cultivo de café por no contar con tecnología que facilite el proceso de cálculo.

2. Desarrollar un software para facilitar la interpretación de análisis de suelos y cálculo de fertilización es importante porque permite automatizar los procesos de interpretación y cálculo para la fertilización del cultivo de café e impulsar programas de fertilización en la provincia de la convención y el país.

3. Validar los datos obtenidos con la interpretación de análisis de suelos efectuados en la zona nos permitirá saber el correcto funcionamiento del software.

4. Automatizar de forma digital el abonamiento y fertilización, nos permitirá obtener una herramienta versátil y potente para restituir de manera precisa elementos esenciales, exportados i/o aportar elementos faltantes.

5. En la zona tropical de la provincia de La Convención existen problemas de acidez y por ello existe toxicidad producida por el aluminio intercambiable que ocasiona problemas en el desarrollo radicular en el cultivo de café.

III. MARCO TEORICO

3.1. ANTECEDENTES

3.1.1. CONCEPTOS

Rojas, L. (2011); menciona: “Software para determinar costos de producción en cultivos transitorios de la costa central del Perú”. Concluye:

- 1 El software desarrollado contribuirá a facilitar la educación y actividad agrícola nacional.
- 2 La primera versión de software COST-1 permite determinar la densidad de plantas por hectárea, la cantidad en sacos de la formula N- P –K establecido.
- 3 La base de datos, cultivo, lugar semillas abonos, riego, labor, control, rendimiento, creados permite contar con información de los materiales, actividades conocimientos escritos y verbales del ámbito agrícola de la costa central.

Molleapaza, N. (2013); menciona: “Efecto de la fertilidad de los suelos en la calidad física y organoleptica del café en la zona de Tunquimayo-Quellouno”. En su investigación muestra Análisis de suelos de los sectores Canelón, Santa Rosa y Piquimayo (p. 75).

Quispe, P. (2009); menciona: “Química agrícola y fertilización en los suelos del trópico”. “Diagnostico crítico de la fertilidad del suelo, interpretación del análisis de caracterización y estado en el café 2011. Este trabajo proporciona valiosa información sobre información bibliográfica y presenta el cuadro de interpretación de análisis de suelos (p.60).

Toncel, W. (2006); indica: “interpretación de análisis de suelos, de acuerdo al tipo de cultivo y a la región de Colombia en donde se desarrolla la actividad agrícola” adjunta el siguiente esquema en excel:

Figura N° 01: Tabla de resultados de interpretación.

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DE SUELOS										
AGRICULTOR : <u>GEORGE TUANAMA TUANAMA</u>					FECHA ANÁLISIS : <u>6-jul.-2012</u>					
FINC										
A: <u>PUCAYACU</u>			VEREDA: _____			MUNICIPIO _____				
ALTURA (M.S.N.M.) _____			ÁREA: _____			TOPOGRAFÍA: _____		CULTIVO : _____		
CÓDIGO REGIONAL	191	REGIÓN Cinturón cafetero				CLIMA:	MEDIO			
						2		MUESTRA Nº :	12	
CALIBRACIÓN ANÁLISIS SEGÚN 5 ^A Café										
APROXIMACIÓN PARA CULTIVOS DE :										
ANÁLISIS DE FERTILIDAD										
<u>RESULTADO</u>	PH	M.O (%)	Fósforo (p.m.m.)	Aluminio (meq/100 g)	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Bases Totales	
	4.79	4.12	4.38	14.27	0.24	0.32	0.26	0.00	0.82	
<u>VALORACIÓN</u>	Muy fuertemente ácido	Medio	Bajo	Posible toxicidad Al. Encalar. Corroborar con otros criterios.	Medio	Bajo	Bajo	Nivel normal	Muy bajo	
<u>RESULTADO CALCULADO</u>					PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE BASES					
					94.57	1.59	2.12	1.72	0.00	
					&	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Normal (No sódico)	
<u>VALORACIÓN</u>										
ELEMENTOS MENORES										
	Boro	Cobre	Manganeso	Hierro	Cinc	Molibdeno				
<u>RESULTADO</u>										
<u>Valoración</u>	x	x	x	x	x	x				
OTRAS DETERMINACIONES										
	CICA (meq/100 g)	C.E (mmhos/cm)	CIC efectiva (meq/100 g)	% de Saturación de Al respecto a CIC efectiva						
			15.09	94.57						
	x	x	&	Tóxico para la mayoría de plantas						
RELACIONES ENTRE CATIONES										
	Ca / Mg	Mg / K	Ca / K	$\frac{(Ca + Mg)}{K}$	$\frac{(Ca+Mg+K)}{Al}$	RAS				
<u>RESULTADO</u>	1.23	1.08	1.33	1.08	0.06	0.00				
<u>Valoración</u>	Bajo nivel de Ca respecto al Mg	Aceptable	Margen adecuado para K	Dentro del margen adecuado para el K	Hay necesidad de encalar. Este es un criterio muy general.	NORMAL				
TEXTURA										
	% DE ARCILLA	% DE LIMO	% DE ARENA	TEXTURA CALCULADA	TEXTURA ESTIMADA AL TACTO					
	53.6	16	30.4	Arcilloso	Franco arcillo arenoso					

Fuente: **Gaviria, E. (2009)**

Figura N°02: Tabla para Interpretación de Textura.

Arcilla (Ar)	Limo (L)	Arena (A)	TEXTURA
Ar >= 40	L <= 40	A <= 45	Arcilloso
35 <= Ar <= 55	L <= 20	45 <= A <= 65	Arcillo-arenoso
40 <= Ar <= 60	40 <= L <= 60	L <= 20	Arcillo-limoso
27 <= Ar <= 40	40 <= L <= 72	A <= 60	Franco-arcillo-limoso
27 <= Ar <= 40	15 <= L <= 52	20 <= A <= 45	Franco-arcilloso
20 <= Ar <= 35	L <= 27	45 <= A <= 80	Franco-arcillo-arenoso
7 <= Ar <= 27	27 <= L <= 50	22 <= A <= 52	Franco
Ar <= 27	50 <= L <= 87	A <= 50	Franco-limoso
Ar <= 12	L >= 80	A <= 20	Limoso
Ar <= 7	42 <= L <= 50	47 <= A <= 52	Franco-arenoso
7 <= Ar <= 20	10 <= L <= 42	52 <= A <= 70	
Ar <= 30	L <= 30	70 <= A <= 85	Arenoso-Franco o Franco-arenoso
A <= 15	L <= 15	85 <= A <= 90	Arena o Arenoso-franco
Ar <= 10	L <= 10	A >= 90	Arena o Arenoso-franco

Fuente: **Gaviria, E. (2009)**

Figura N° 03: Tabla de recomendaciones generales según resultados de análisis de suelos.

RECOMENDACIONES GENERALES SEGÚN RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELO				
CULTIVO	N (KG/HA)	P2O5 (KG/HA)	K2O (KG/HA)	RECOMENDACIÓN DE ENCALAMIENTO (Ton/ha de una cal que contenga al menos un 80% de CaCO ₃):
Digitar el código regional en la celda E9 de la hoja de Resultados (ver hoja REGIÓN).	Favor digitar el código regional en la celda E9 de la hoja Resultados	Favor digitar el código regional en la celda E9 de la hoja Resultados	Favor digitar el código regional en la celda E9 de la hoja Resultados	6
PRODUCTO COMERCIAL RECOMENDADO:		DOSIS	ÉPOCA DE APLICACIÓN	
OBSERVACIONES:				
NOTAS Y COMENTARIOS GENERALES PARA ESTE CULTIVO EN DISTINTAS ZONAS DEL PAÍS, SEGÚN ENSAYOS DE CALIBRACIÓN DEL ANÁLISIS A VARIOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN (QUINTA APROXIMACIÓN):				
Favor digitar el código regional en la celda G6 de la hoja RESULTADOS DEL ANÁLISIS				
ASESOR TÉCNICO. WILLIAM ERNESTO TONCEL GAVIRIA, I.A.				
TARJETA PROFESIONAL 2872 de Min Agricultura FIRMA _____				

Fuente: **Gaviria, E. (2009)**

3.2. CULTIVO DE CAFE

Figueroa, S. (1996) indica que el género pertenece a la familia de las rubiáceas que incluye 500 géneros, de 6000 especies la mayoría de las cuales son arbustos o arboles de origen tropical (África).

a) Ecología de la producción del café.

Valencia, G. (1998), menciona que la expresión completa del potencial o carga genética (desarrollo y producción) de un cultivo, depende de la oferta ambiental del lugar de siembra. Se ha demostrado que existen regiones con oferta ambiental o potencial ambiental de producción limitada debido a condiciones adversas de clima y/o de suelo para la producción de café. Este potencial no puede incrementarse con aplicaciones de altas dosis de fertilizantes.

Sánchez (2006), señala que el cafeto necesita precipitaciones bien distribuidas en el año entre 1400 mm y 2000 mm, la mayor humedad atmosférica puede reducir las pérdidas de agua y viceversa. El nivel de humedad durante el verano es muy importante, puesto que humedades altas reducen el estrés de los cafetos.

b) PRODUCCION DE CAFÉ EN EL PERU

Fundes (2012), indica que el café se desarrolla con relativa facilidad desde los 600 hasta los 1800 metros sobre el nivel del mar en casi todas las regiones geográficas del Perú. Sin embargo, el 75% de los cafetales esta sobre los 1000 m. Los cafetales del Perú son de la especie Arábica, que se comercializa bajo la categoría “Otros suaves”. Las variedades que se cultivan son principalmente Típica, Caturra, Catimores y Borbón. En concordancia con las tendencias actuales, algunos grupos de agricultores peruanos se han especializado y trabajan en café orgánico y otros cafés especiales, reconocidos por su perfil y características peculiares como su calidad de taza, acidez y sabor balanceado que se ajusta muy bien a los microclimas, la temperatura y la estricta altura (1,400 – 1,800 m).

c) ZONAS PRODUCTORAS

Fundes (2012), Indica que la producción nacional de 2007 fue de 230,502 tm. Los mayores productores a nivel nacional son los departamentos de Junín, Ayacucho, San Martín y Cusco quienes poseen el 24, 23, 17 y 11% de la producción, sin embargo, las cifras demuestran una caída en la producción a nivel nacional de aproximadamente el 16% y en estos departamentos de 23, 3, 0.4 y 42% con respecto al año anterior. Esta contracción en la producción se debe a las oscilaciones climáticas y al “estrés” de las plantaciones que dieron una alta cosecha, pero que debido al alto costo de los insumos no recibieron una adecuada fertilización.

Fundes (2012), Indica que en el año 2000 la producción fue de 157,100 tm, lo que significa un aumento de 47% entre este año y el 2007. Junín tenía una producción de 33,000 tm acumulando una variación de 68% para el periodo en cuestión. Otros departamentos que también aumentaron su producción fueron Cajamarca en 86% y Amazonas en 62%.

Fundes (2012), indica que para la campaña 2011 las exportaciones llegaron a 1,577.5 millones de dólares que proceden de 6, 750,193 sacos por kg. De café verde que equivale 6,75 millones de quintales. Sin embargo, el consumo interno nacional es limitado, exportamos en promedio el 94% de la producción y consumimos solo el 6%.

Fundes (2012), indica que durante la campaña 2010 y 2011, la productividad en el país alcanzo en promedio a un rango de 14 a 16qq/ha respectivamente sin embargo mantenemos un rendimiento muy inferior al promedio de otros países productores, como Colombia, Costa Rica y Brasil con una media mayor a 25qq/ha.

Cuadro N° 01: Producción y rendimiento de café por regiones.

REGION	AÑO 2005		AÑO 2006		AÑO 2007		AÑO 2008		AÑO 2009		AÑO 2010	
	PRODUCCION (tm)	RENDIMIENTO (kg/has)	PRODUCCION (tm)	RENDIMIENTO (kg/has)	PRODUCCION (tm)	RENDIMIENTO (kg/has)	PRODUCCION (tm)	RENDIMIENTO (kg/has)	PRODUCCION (tm)	RENDIMIENTO (kg/has)	PRODUCCION (tm)	RENDIMIENTO (kg/has)
CUZCO	6698	321	7638	368	5732	284	6837	326	6743	330	7192	335
AYACUCHO	5603	688	5834	716	6359	719	6313	713	6286	710	6263	708
JUNIN	3571	529	4045	579	3986	563	4057	516	4036	492	4440	519
SAN MARTIN	2875	702	5992	732	8411	780	10643	804	12440	793	21000	856
Fuente: MINAG-Elaboracion: Area de desarrollo - Agrobanco												

d) **Condiciones de suelo.**

Valencia, A. (1998); dice que el suelo indicado para cualquier cultivo debe permitir aireación y retención de humedad indispensables para para el desarrollo de un buen sistema de raíces. Se requiere aireación para que la raíz pueda respirar y se requiere humedad para que los nutrientes se disuelvan en el agua y puedan ser absorbidos por las raíces para luego ser transportados a todas las partes de la planta. Un buen sistema de raíces permite a la planta explorar suficiente volumen de suelo para obtener agua y nutrientes, lo que se traduce en buen desarrollo vegetativo y buena producción. Un suelo físicamente ideal (suelo productivo) es aquel que tiene de su volumen total alrededor de 50% de espacios porosos y estos están ocupados mitad por aire y mitad por agua. El otro 50% lo constituyen los sólidos, entre los que debe haber un 8% de materia orgánica.

e) **Factores que influyen en la calidad del café**

1. Genotipo

Cleves (1998), Indica, el genotipo de la planta del café determina las características del tamaño, forma y color de los granos, su composición química y las propiedades organolépticas de la bebida.

2. Altitud

CCI (1992); dice, el efecto de la altitud sobre la calidad física y organoléptica del grano de café ha sido demostrado en diferentes ocasiones. El incremento altitudinal es acompañado de una mejora en la calidad física y organoléptica del café. El café cultivado a mayor altitud suele desarrollar más atributos positivos, tales como acidez y aroma, definiendo así un mejor sabor y calidad.

Castañeda (2000), afirma: que el efecto del clima está en función a la altura sobre el nivel del mar hasta las alturas superiores a 2000 m. si bien es cierto que la altura de por sí no es determinante para modificar la calidad de las cosechas. Esta incide directamente en la temperatura e indirectamente en la precipitación y distribución de las lluvias, por lo tanto, permite obtener diferentes cualidades de café, como se puede apreciar en la zonificación cafetalera que se ha dado en nuestro país:

Zona alta: 1200 – 2000 m.

Zonas con presencia de lluvias altas, luminosidad baja, temperatura entre 18 a 20 °C, Dando como resultado una excelente calidad de café. Buena acidez mayor aceptación en los mercados de especialidad.

Zona media: 900 – 1200 m.

Zonas con lluvias medias, luminosidad media, temperatura entre 20 a 22 °C. Dando como resultado en su generalidad buena calidad, buena acidez, buscado por mercados de especialidad.

Zona baja: 600 – 900 m.

Zona con presencia de lluvias medias, alta luminosidad, temperatura entre 22 a 24 °C. con una calidad estándar de café, poca acidez y dificultad para comercializar en mercados de especialidad.

Santoyo, (1996), indica que la mejora de altitud sobre características físicas del grano son diversas; color de grano verde gris azulado, mayor tamaño y densidad, ranura irregular y cerrada, axial como una reducción en el contenido de granos defectuosos. Cafés cultivados a poca altitud presentan colores de grano verde pálido, con ranura abierta y regular, y con menor densidad.

3. Constituyentes minerales del cultivo de café

Valencia, G. (1998) indica que las plantas están constituidas por los siguientes elementos minerales: Carbono (C), Hidrogeno (H), Oxigeno (O), que representan como el 96% del peso seco total y que la planta la toma del aire y del agua. Luego están Nitrógeno (N), Fosforo, (F), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S), Boro (B), zinc (Zn), y Molibdeno (Mo) que representan aproximadamente el 4% del peso seco total y que la planta lo toma del suelo por medio de finas y delicadas raíces absorbentes.

4. Requerimientos nutricionales

Malavolta (1986), citado por **Palma (1991)**, la cantidad de minerales que el café retira del suelo y que está contenida en todas en todas las partes de la planta se denomina “EXTRACCION”; la “EXPORTACION” se refiere a los elementos existentes en los frutos colectados. En orden de importancia un cultivo típico de café realiza las siguientes exportaciones:

- Macronutrientes: K, N, Ca, Mg, S, P.
- Micronutrientes: Fe, Zn, B, Mn, Cu, Mo, Cl.

Cuadro N° 03: Propiedades químicas adecuadas de los suelos para el cultivo de café.

N°	PROPIEDADES QUIMICAS	VALORES
1	Ph	4.4 - 5.5
2	Suma de bases	8 meq/100 g
3	Saturación de bases	60%
4	Porcentaje de materia orgánica	3.5 %
5	Calcio	4 meq/100 g
6	Magnesio	1 meq/100 g
7	Potasio	0.5 meq/100 g

Fuente: Sánchez, (2011)

Cuadro N° 04: Extracción de nutrientes para producir 1qq de café pergamino.

N (Kg)	P (Kg)	K ₂ O (Kg)
5.1	0.78	5.7

Fuente: Bertsch, 2003

Cuadro N 05: Extracción de nutrientes según rendimiento del cultivo de café qq/ha

NUTRIENTES (Kg)	Rendimiento qq/de Café/ha					
	10qq	20qq	30qq	40qq	50qq	60qq
Nitrogeno	56	112	168	224	280	336
P ₂ O ₅	9	18	27	36	45	54
K ₂ O	63	125	188	250	313	376
CuSO ₄	1	1.5	1.8	2.1	2.3	2.1
FeSO ₄	2	3	4	5	6	7
ZnSO ₄	1	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4
MnSO ₄	1	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4
Ulexita	10	20	30	40	50	60
Fuente: Sanchez, E. 2007.						

Carvajal (1984), describe que por otra parte, el manual del cafeto colombiano, IV Ed. (1979) establece la función de los nutrimentos en la fisiología de las plantas, que complementadas se resumen a continuación:

Nitrógeno:

Sánchez (2011), Es necesario para la época de crecimiento y durante la producción.

Entre las funciones del nitrógeno están:

Forman parte de las moléculas de proteínas; participa en la transferencia de información genética y en la fotosíntesis y experimenta gran movilidad en la planta. La fuente de nitrógeno como sulfato de amonio no es muy recomendable porque aumenta la acidez del suelo y se recomienda aplicarlo en forma de urea (Carbajal, 1984). La deficiencia del nitrógeno provoca la defoliación de las hojas, además genera granos pequeños los cuales posteriormente se caen en efecto reducen la densidad y la calidad del grano.

Fosforo: Su mayor consumo se presenta en el periodo de crecimiento, es decir durante sus tres primeros años de vida. Forma parte de las moléculas que conservan y transfieren energía en la planta para procesos metabólicos, hace parte de la bicapa de fosfolípidos de las membranas celulares y su absorción a través de H_2PO_4^- y $(\text{HPO}_4)^{-2}$ es indispensable para la formación de compuestos orgánicos, principalmente hexosas fosfatadas. Experimenta una gran movilidad en la planta.

Potasio:

Bornemisza (1988), dice que su uso primordial por parte de la planta se hace durante la producción. Influye en procesos metabólicos como fotosíntesis, respiración, síntesis de clorofila, nivel hídrico en las hojas apertura y cierre de estomas y como activador enzimático y participa del flujo y translocación de metabolitos en la planta. No forma parte constitutiva de compuestos orgánicos, sin embargo, está presente en todos los tejidos vegetales y presenta una gran movilidad. El efecto máximo del potasio a través de la fertilización es de cuatro meses (Carbajal, 1984). El exceso de potasio genera cualidades negativas como bebida amarga y áspera las cuales reducen la calidad en taza.

Calcio:

Carvajal, J. (1984). Menciona que Juega un papel importante en la formación de estructuras constituidas por lípidos y en la formación de membranas y pared celular. Influye en el mecanismo de la mitosis y actúa como activador de enzimas durante

el crecimiento. No experimenta gran movilidad en la planta. El exceso de calcio genera cualidades negativas como bebida amarga y áspera las cuales reducen la calidad en taza.

Magnesio:

Carvajal, J. (1984). Menciona que participa en la fotosíntesis y en el metabolismo de carbohidratos (glicolisis), así como en la integración de ribosomas. Promueve la transferencia de grupos fosfatos y en la activación enzimática de procesos metabólicos. Forma parte de la molécula de la clorofila. La deficiencia de magnesio genera granos de color marrón y de pobre característica de tostado.

Azufre:

Carvajal, J. (1984); Menciona que es constituyente de tres aminoácidos (cistina, cisteína y metionina) que hacen parte de todas las proteínas vegetales. Se absorbe como $(\text{SO}_4)^{-2}$ y forma parte de las vitaminas biotina y tiamina (B1) y de la coenzima A. Interviene en la síntesis de clorofila.

Boro:

Sánchez (2011). Dice que el boro desempeña funciones fisiológicas asociadas a las relaciones hídricas, metabolismo del nitrógeno, acumulamiento de azúcares, formación de metaxilema en ápices gemulares. Un bajo nivel de boro reduce la cantidad de giberelina, que a su vez causa alteración en la actividad de la amilasa. No experimenta movilidad en la planta.

Carbajal, J. (1984); menciona la deficiencia de boro genera granos deformes y pequeños (caracolillo) y menos granos vanos.

Zinc:

Carvajal, J. (1984). Es responsable de la síntesis de las auxinas hormona de crecimiento que estimula el alargamiento de las células. Participa en procesos metabólicos. Estabiliza las fracciones ribosomales y promueve la síntesis del citocromo C. La deficiencia de zinc produce granos pequeños de color grisáceo con sabor a licor.

Cobre:

Carvajal, J. (1984). Menciona que se encuentra mayoritariamente en los cloroplastos. Donde forma parte de la plastocianina involucrada en la transferencia de electrones durante el proceso de fotosíntesis.

Hierro:

Carvajal, J. (1984). Menciona que el hierro es componente estructural de moléculas de porfirina y participa en la síntesis de la clorofila y en el sistema de transporte de electrones en el proceso de fotosíntesis la deficiencia en suelos alcalinos genera menos granos suaves de coloración ámbar que posteriormente genera baja calidad en taza.

Molibdeno:

Carvajal, J. (1984). Menciona que se encuentra en la planta en cantidades muy pequeñas y es componente estructural de las enzimas nitrogenada y reductasa del nitrato. Ha sido asociado con los mecanismos de absorción y translocación del hierro.

Manganeso:

Carvajal, J. (1984). Menciona que es uno de los activadores enzimáticos más importantes en el ciclo de Krebs y participa en el sistema de transporte de electrones de la fotosíntesis (fotosistema II), conducente al fotólisis del agua. Además de participar en la respiración, actúa en el metabolismo del nitrógeno y ayuda a mantener la estructura de la membrana del cloroplasto.

Entre los cultivos permanentes de la provincia de la convención el café es el de mayor importancia por ser el primer producto de exportación, por el área cultivada y por los grandes ingresos que genera este cultivo a la provincia.

3.3. ANALISIS DE SUELO

Corey 1987 citado por Castellanos et al. (2000) menciona, que el desarrollo de

un procedimiento de análisis de suelo involucra tres aspectos fundamentales:

- a) La evaluación de varias soluciones extractoras, métodos de análisis o procedimientos analíticos
- b) Correlacionar la cantidad del nutrimento extraído por el cultivo, con la cantidad de nutrimento extraído por cada una de las soluciones extractoras, y
- c) La calibración del procedimiento analítico (cantidad de nutrimento extractable) con el rendimiento y/o calidad del cultivo.

1.-Suelo

Jaramillo, D. (2002). Sostiene, el suelo es presentado como parte de un todo con su entorno, dado que sus características no van a estar en función del propio suelo, sino que son el resultado de las condiciones a su alrededor, y lo que suceda en el suelo va a tener efectos sobre los seres vivos que dependen de él.

2. Fertilidad del suelo:

Zavaleta, A. (1992). dice la fertilidad es la cualidad con la que cuenta el suelo para el abastecimiento de nutrientes en cantidades apropiadas y en un balance adecuado que permita el desarrollo de la vegetación, así como la relación adecuada de los sólidos, aire y agua para su crecimiento. Está determinada por dos conjuntos de factores: naturales y Técnicos.

Gallegos, A (1997). Sostiene dentro de los factores naturales se consideran a las condiciones climáticas del medio (insolación, temperatura, vientos y su intensidad, precipitaciones, etc.); y a las características edáficas inherentes del suelo, centro de la presente investigación. Los factores técnicos involucran aquellos aspectos sobre los que el hombre tiene acción; por ejemplo, la instalación de un sistema de irrigación y de drenaje, el sistema de labranza y cultivo, mejora del suelo a través de agroquímicos, la protección frente a las heladas, entre otros.

3.3.1. Conductividad eléctrica

USDA (2011), dice mide la habilidad de la solución suelo para transportar la corriente eléctrica. Los cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , Na^{+} , y NH_4^{+}) y aniones (SO_4^{2-} , Cl^{-} , y HCO_3^{-}), que resultaron de las sales disueltas en el agua del suelo, son los que transportan las cargas eléctricas y conducen la corriente eléctrica. En consecuencia, la concentración de los iones mencionados determina la C.E. del suelo, lo cual, en la agricultura, se lo utiliza como la medida de salinidad del suelo. La presencia de estas sales puede interferir en la capacidad de intercambio de iones, resultando en una deficiencia nutricional para el crecimiento de las plantas; por ello, lo mejor es tener un suelo con baja cantidad de sales.

3.3.2. Densidad aparente

La densidad de un cuerpo se define como la masa por unidad de volumen. El suelo, por ser un material poroso, presenta dos densidades: densidad real y densidad aparente.

MINAGRI (2011), menciona La densidad real (D.R.) es la densidad media solo de las partículas del suelo (fase sólida). Su valor es estable y varía entre 2,6 a 2,7 g/cm^3 para todos los suelos, ya que en la mayoría su composición mineral es constante.

MINAG (2001), menciona en cambio, la densidad aparente (D.A.) considera tanto la masa de la fase sólida como su forma de organización; esto es el volumen ocupado por los poros (Jaramillo, 2002: 183). Por ello, su valor es variable y va a depender de la soltura del suelo, así como de la textura, el contenido de materia orgánica y la estructura del suelo. Las fórmulas que expresan ambas densidades son las siguientes.

Cuadro N° 06: Densidad Aparente de las diferente Texturas de Suelo

CLASE TEXTURAL	D.a g/cm³
Arenosa	1,60 – 1,70
Areno francosa	1,55 – 1,70
Franco arenoso	1,50 – 1,60
Franco	1,45 – 1,55
Franco limoso	1,45 – 1,55
Limoso	1,40 – 1,50
Franco arcillo arenosa	1,45 – 1,55
Franco arcilloso	1,40 – 1,50
Franco arcillo limosa	1,45 – 1,55
Arcillo arenosa	1,35 – 1,45
Arcilla limosa	1,40 – 1,50
Arcilla	1,25 – 1,45
Fuente: Adaptado de USDA, “General Guide for Estimating Moist Bulk Density”	

3.3.3. Ph

Jaramillo, D. (2002); dice que se refiere al grado de acidez, neutralidad o alcalinidad del suelo, dado por la proporción de iones de hidrógeno (H⁺) y de oxidrilos (OH⁻). Químicamente, se define como el logaritmo del inverso de la actividad de iones de hidrógeno (H⁺), bajo la forma de hidronio (H₃O⁺), presentes en la solución suelo; se expresa mediante la siguiente fórmula.

$$Ph = \log = \frac{1}{H_3O^+} = -\log H_3$$

Cuadro N° 07: Calificación del pH del suelo (USDA)

VALOR	CLASIFICACION
<3.5	Ultra ácido
3.5 – 4.4	Extremadamente ácido
4.5. – 5.0	Muy fuertemente ácido
5.1 – 5.5	Fuertemente ácido
5.6 – 6.0	Moderadamente ácido
6.1 – 6.5	Ligeramente ácido
6.6 – 7.3	Neutro
7.4 – 7.8	Ligeramente alcalino
7.9 – 8.4	Moderadamente alcalino
8.5 – 9.0	Fuertemente alcalino
>9.0	Muy fuertemente alcalino
Fuente: Jaramillo, 2002: 352.	

Bertsch, (1995). Indica que el cultivo de café se desarrolla con normalidad en suelos que tengan un contenido de porcentaje recomendado de saturación de Aluminio (PRS) para café es < 25%.

PRNT: Poder Relativo de Neutralización Total, está relacionada por la fórmula:

$$PRNT = \frac{EG \times EQ}{100}$$

EG = Eficiencia Granulométrica

EQ = Equivalente Químico

(www.atasistro@ipni.net..SUELOS.ACIDOS), El control de la acidez exige neutralizar los H^+ de la solución del suelo (corrección de la acidez activa) y desplazar hidrogeniones del complejo de cambio que deberán ser sustituidos por bases (corrección de la acidez potencial), originando con ello una subida del pH. Por la fórmula para neutralizar el aluminio intercambiable.

$$CaCO_3 = \frac{1.5(PSA - PSD)CIC}{100} \times \frac{100}{PRNT}$$

PSA: Porcentaje de acidez actual

PSD: porcentaje de acidez deseado

CIC: Capacidad de intercambio catiónico

PRNT: Poder relativo de neutralización de acidez

3.3.4. Materia Organica

Los autores denominan indistintamente:

Navarro et al., (1995). Menciona Materia Orgánica.

Gros y Domínguez, (1992). Menciona humus.

Gros y Domínguez, (1992). Mencionan a la parte orgánica que cumple un papel fundamental en el suelo. Contiene aproximadamente un 5% de nitrógeno por lo que su valor en el suelo se puede calcular multiplicando por 20 su contenido en nitrógeno total.

Zavaleta, A. (1992). Menciona Son todos los residuos de origen animal y vegetal descompuestos por los microorganismos del suelo. Su contenido es variable y está condicionado principalmente por el clima, la fisiografía del medio local y el sistema de manejo.

Anónimo, 1988; Graetz, (1997). Cuando se refiere al efecto de sobre las propiedades químicas del suelo las autoridades mencionan que aumenta la capacidad de cambio del suelo. La reserva de nutrientes para la vida vegetal y la capacidad tampón del suelo favorece la acción de los abonos minerales y facilita su absorción a través de la membrana celular de las raicillas. Y en cuanto a sus propiedades biológicas, favorece los procesos de mineralización, el desarrollo de la cubierta vegetal, sirve de alimento a una multitud de microorganismos y estimula el crecimiento de las plantas en un sistema ecológico equilibrado. Estos efectos de la materia orgánica también han sido sugeridos por otros autores.

Jaramillo, D. (2002). Son todos los residuos de origen animal y vegetal descompuestos por los microorganismos del suelo. Su contenido es variable y está condicionado principalmente por el clima, la fisiografía del medio local y el sistema de manejo.

Las propias plantas son una fuente principal de materia orgánica, y su calidad y cantidad están en función del tipo de vegetación. La presencia de ella se mide en porcentaje, y constituye un almacén de energía y de alimento disponible para las plantas y otros organismos, así como una fuente de formación de los coloides orgánicos (humus) que se acumulan en el suelo.

Cuadro N° 08: Mineralización de la Materia Orgánica.

MINERALIZACION DE LA M.O			
INMDICE DE MINERALIZACION			ALTITUD
0.7	0.1	1.8	>1600
0.7	0.1	1.9	1600
0.8	1	1.9	1500
0.9	1.2	2.1	1400
1	1.4	2.3	1300
1.1	1.6	2.5	1200
1.3	1.8	2.8	1100
1.5	2	3	1000
1.7	2.2	3.2	900
1.9	2.4	3.4	800
2.1	2.6	3.6	700
2.3	2.8	3.8	600
2.5	3	4	500
3.1- 4.5	4.6- 5.5	5.8 - 6.7	pH
Fuente: Sánchez .E (2011)			

3.3.5. Capacidad de intercambio catiónico(CIC)

Apnan (2005), define la capacidad de intercambio catiónico como el número total de cationes que un suelo puede retener. Mientras más alta sea la CIC, de un suelo, mayor será la cantidad de cationes que pueda retener.

En el estudio de APNAN, se describe que la CIC depende de las cantidades, clases de arcilla y materia orgánica presentes. Por ejemplo, un suelo con alto contenido de arcilla retiene más cationes intercambiables que un suelo con bajo contenido de arcillas, así mismo, la CIC aumenta a medida que aumenta la materia orgánica. Los suelos arcillosos con CIC elevada pueden retener grandes cantidades de cationes, impidiendo la posibilidad de pérdidas por lixiviación. Los suelos arenosos con bajos niveles de CIC, retienen cationes sólo en pequeñas cantidades.

Cuadro N° 09: Conversión de peso equivalente es igual al peso atómico dividido entre la valencia

Conversión a peso equivalente			
elemento;	peso atómico	valencia	peso equivalente
Ca	40,08	2	20,04
Mg	24,31	2	12,16
K	39,1	1	39,1
Na	22,99	1	22,99

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 10: Conversión de cationes a valores mili equivalentes.

conversión de cationes a valores mili equivalentes	
200 ppm Ca	1 meq Ca/100 g coloide
120 ppm Mg	1 meq Mg/100 g coloide
390 ppm K	1 meq K/100 g coloide
10 ppm H	1 meq H/100 g coloide
230 ppm Na	1 meq Na/100 g coloide

Fuente: Elaboración propia.

Flores, E. (2011); menciona CIC de un suelo por lo tanto depende de las condiciones bajo las cuales se la evalúa. Las condiciones ideales para su cuantificación se darían cuando se trabaja con una solución acuosa que tenga la misma fuerza iónica y composición, el mismo pH y constante dieléctrica que la solución del suelo en condiciones naturales. Como estas condiciones son muy variables en el tiempo y espacio, y difíciles de reproducir en laboratorio,

generalmente se trabaja con soluciones estandarizadas con respecto a estos parámetros, para que los datos obtenidos sean aplicables e interpretados universalmente. Resumiendo, los **factores** que hacen que un suelo tenga una determinada capacidad de cambio de cationes son varios, entre ellos: Tamaño de las partículas. Cuanta más pequeña sea la partícula, más grande será la capacidad de cambio. Naturaleza de las partículas. La composición y estructura de las partículas influirá en las posibilidades de cambio de sus cationes. Tipo de cationes cambiables (monovalentes, divalentes, de gran tamaño, etc. La capacidad de intercambio catiónico varía entre 3 meq/100g para arcillas del tipo de la caolinita hasta 120 meq/100g para montmorillonita, y 200 meq/100g para vermiculita. La materia orgánica contribuye con 200-400 meq/100g. En términos generales se puede considerar que existen 0,5 meq de capacidad de intercambio por cada por ciento de arcilla y 2,0 meq por cada por ciento de materia orgánica del suelo.

3.3.6. Textura del suelo

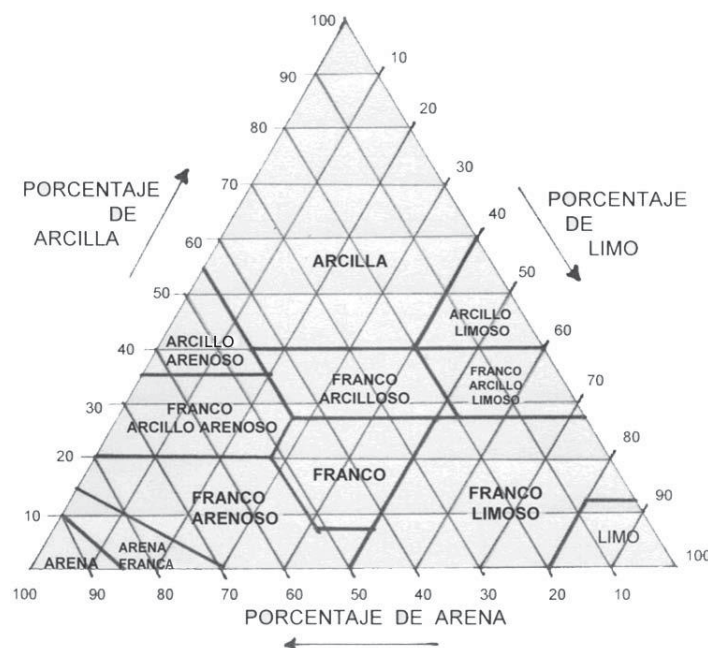
Jaramillo, D. (2002), menciona cada clase presenta un suelo con comportamiento físico, químico y mecánico distinto. Así, la proporción de las partículas tiene efecto en diferentes aspectos del suelo como su capacidad de aireación, permeabilidad, retención de humedad, retención y liberación de iones, disponibilidad de nutrientes y sensibilidad a la erosión.

Jaramillo, D. (2002); menciona un suelo se considera arenoso o de textura gruesa a partir de 44 % de arena, y su característica es presentar una elevada infiltración de agua; por ende, una escasa capacidad de retención hídrica. Un suelo es arcilloso o de textura fina con tan solo 20 % de arcilla, y se caracteriza por retener gran cantidad de agua, pero que al secarse forma una capa dura e impermeable, que impide una adecuada infiltración. Entre ambos extremos está el suelo franco o de textura media, considerada la textura ideal, sobre todo para tierras de cultivo; esta textura se refiere a un suelo donde las tres fracciones están en equilibrio, con un 40–45 % de arena, un 30–35 % de limo y un 25 % de arcilla.

Sánchez, (2007); menciona que las clases texturales están representadas en el triángulo textural (Figura 1). La nomenclatura es la establecida por el USDA (SSDS, 1993), y el orden de los términos refleja la fracción o las fracciones predominantes en el suelo.

Jaramillo, D. (2002); menciona que los valores obtenidos se ubican en el eje de la fracción correspondiente en el triángulo textural, y se proyectan según las líneas guías al interior. La clase en la que queda comprendido el punto de intercepción de las tres líneas es la clase textural del suelo analizado.

Figura N° 04: Diagrama triangular para la determinación de la textura.



Fuente: Adaptado de Dorronsoro (2007).

3.3.7. Elementos esenciales y micronutrientes en el suelo

Quispe, P. (2009); mencionan que 03 son los elementos en las plantas superiores componentes principales de la materia orgánica: C, O, H.

13 son los elementos esenciales en la nutrición mineral:

N, S, P. (Absorción como aniones)

K, Ca, Mg. (Absorción como cationes)

Fe, Mn, Zn, Cu (absorción como cationes)

Cl, B, Mo. (Absorción como aniones)

En total 16 elementos esenciales.

A estos 16 elementos podrían añadirse algunos otros, tales como el sodio (Na), el silicio (Si) y el cobalto (Co) y Cloro (Cl), que sólo parecen ser necesarios para algunas especies. La anterior relación de elementos nutritivos no debe considerarse completa aún, pues podría incrementarse en el futuro.

3.3.8. Macro elementos

3.3.8.1. Nitrógeno.

Perdomo, 1998; FAO, (2014). Promueve el desarrollo de las hojas y el crecimiento de brotes. Se presenta en el protoplasma celular y constituye las proteínas, clorofila, nucleótidos, alcaloides, enzimas, hormonas y vitaminas. Asimismo, el nitrógeno es alimento de los microorganismos del suelo, lo que favorece a la descomposición de la materia orgánica por un proceso de desnitrificación. El N puede ser asimilado por las plantas solo en su forma aniónica de nitrato (NO_3^-) y catiónica de amonio (NH_4^+).

3.3.8.2.- Fosforo.

ROJAS, C. (2006). Indica contribuye a la formación de las raíces, frutos y semillas, y a la floración. Es constituyente de la célula viva, nucleótidos, lecitinas y enzimas. Este elemento participa en las transferencias de energía. El P existe en la solución del suelo como ion ortofosfato: H_2PO_4^- en condiciones ácidas, y HPO_4^{2-} en condiciones alcalinas (Busman, 2002). Las formas disponibles para las plantas representan solo una pequeña fracción del P total contenido en la solución.

3.3.8.3.- Potasio.

4) El potasio en el suelo.

REHM, G. (2002). Indica que favorece la resistencia de la planta frente a las enfermedades y eventos climáticos extremos, como son la sequía y las heladas. Participa en la fotosíntesis, en la síntesis de las proteínas y en la activación de las enzimas; incluso, mejora la calidad del fruto. El contenido total de K en el suelo a exceder los 200 ppm, pero gran parte se encuentra como componente

estructural de los suelos minerales, no siendo asimilables por las plantas. El K disponible es el que se encuentra disuelto en la solución del suelo, y en los sitios de intercambio en la superficie de las partículas de arcilla.

3.3.8.4.- Calcio

Quispe, P. (2009). Menciona que en los cultivos varían entre el 0.1 a 7% en base al peso seco. En naranjos se observan deficiencias con cantidades de calcio en las hojas que pueden oscilar entre 0.14 – 1.5%. con cantidades entre 3.0 a 5.5 %, las plantas crecen saludablemente y con concentraciones mayores de 7% aparecen síntomas de fitotoxicidad. Un exceso de calcio se puede asociar a pH alcalino, el cual produce deficiencias de hierro, manganeso, cobre, boro y zinc. El contenido de Ca^{2+} en acículas de *Pinus caribaea* proveniente de plantas crecidas en una solución nutritiva completa es de 0.35 %, mientras que las plantas con síntomas de deficiencia muestran una concentración de 0,03%.

3.3.8.5.- Magnesio

1) Características generales

2) Rol fisiológico

Wallace, R. y Clarson, D, (1991). Mencionan las concentraciones de Mg^{+2} en tejidos vegetales son variables. Más del 70% del magnesio se difunde libremente en la solución celular, aunque puede estar asociado a componentes cargados negativamente, tales como proteínas y nucleótidos a través de enlaces iónicos. Una gran cantidad de magnesio esta probablemente enlazada a poli fosfatos como el Mg-ATP. Dependiendo de la abundancia relativa de K^{+} , el magnesio puede contribuir a neutralizar los fosfoazucars, azucars, nucleótidos, ácidos orgánicos y aminoácidos. La propiedad más importante del Mg^{+2} es su solubilidad. Su abundancia sugiere una multiplicidad de funciones, principalmente como activador de reacciones enzimáticas.

3.3.8.6.- Azufre

1) El azufre en los Cultivos.

Quispe, P. (2009). Menciona las necesidades de azufre en los cultivos son variables. Las oleaginosas, por ejemplo, colza, soya, girasol, lo requieren en grandes cantidades, en tanto que otros, si bien por tonelada de grano producida no emplean demasiada cantidad, por el alto rendimiento que alcanzan, también se transforman en grandes demandantes de este nutriente. Ejemplo de esto lo encontramos en alfalfa, maíz y trigo etc.

3.3.9. Microelementos

3.3.9.1.- Manganeso.

Características Generales

Domínguez, Clarkson. (1988). Mencionan que el manganeso se absorbe en forma iónica, como Mn^{2+} , en un primer momento la absorción es rápida, y ocurre de forma pasiva, seguida de una segunda fase de absorción, lenta y sostenida, que es de origen metabólico e implica gasto de energía por parte de la planta.

En la planta el comportamiento del manganeso es parecido al del calcio, el magnesio, el hierro y el zinc.

La relación Fe/Mn; el Fe al estado ferroso reduce el ion mangánico oxidándose y viceversa. Puede existir antagonismo sinergia entre los dos según su nivel energético mutuo, $3^{+}O^{2+}$

3.3.9.2.- ZINC.

Hodgson (1966), Menciona que la cantidad de zinc en el suelo está relacionada con la roca madre; las rocas ígneas básicas pueden estar bien provistas de zinc.

La intensidad de absorción de zinc tiende a aumentar con el crecimiento de pH y la movilidad del zinc se ve claramente disminuida por encima de pH: 7. La materia orgánica del suelo forma complejos muy estables con zinc y los ácidos húmicos y fulvicos son muy importantes en la absorción del zinc.

Alrededor del 60% del zinc soluble se encuentra bajo la forma de complejos orgánicos solubles de zinc.

3.3.9.3.- Hierro.

Domínguez, V. (1988). Indica el hierro es un micro elemento esencial, forma parte de los citocromos, proteínas y participa en reacciones de óxido- reducción. En las hojas casi todo el hierro se encuentra en los cloroplastos, donde juega un papel importante en la síntesis de proteínas cloro plásticas. También forma parte de una de una gran cantidad de enzimas respiratorias, como la peroxidasa, catalasa, ferredoxina, citocromo-oxidasa.

Indica que el ion requerido en el metabolismo es el Fe^{2+} en cuya forma es absorbido por la planta, ya que es la forma de mayor movilidad y disponibilidad para su incorporación en estructuras biomoleculares. Ciertamente el ion férrico Fe^{3+} se forma y parte de este es traslocado a las hojas como un quelato anicónico del citrato, donde aparece como un ferri fosfoproteína, la fitoferritina. Mediante microscopia electrónica se ha demostrado la presencia de gránulos de Fito ferritina en cloroplastos en vías de desarrollo y senescencia.

3.3.9.4.- Cobre.

Funciones en la planta

Domínguez, V. (1988). Indica que el cobre se absorbe por las plantas principalmente de forma activa como Cu^{2+} y en algunos casos como complejo. Presenta antagonismo con el Zn^{2+} a nivel de absorción.

Intervienen en el metabolismo nitrogenado y glucídico.

Es un micronutriente esencial en el balance de bioelementos que en la planta regulan la transpiración.

3.3.9.5.- Boro

QUISPE, P. (2009). Indica que el boro es absorbido como ácido bórico, el cual se mantiene en la solución del suelo sin disociar, siendo el contenido de la solución muy bajo (0,4 – 5 ppm), el boro es absorbido fuertemente como anión en toda la fracción coloidal mediante cambios con grupos OH.

3.3.9.6.-Cloro.

Finck, A. (1988). Sostiene El ion cloruro es un regulador de la presión osmótica y produce el balance de los cationes en la savia celular de las células vegetales. Una de las funciones del Cl^- es la de actuar como anión durante los flujos rápidos de K^+ , contribuyendo así a mantener la turgencia, como en el caso de la distención de las células guardianes. La pérdida de la turgencia celular es un síntoma de deficiencia de ion Cl^- , el ion Cl^- es esencial en el proceso de liberación de oxígeno por cloroplastos aislados, en el fotosistema II de la fotosíntesis.

3.4. Nivel tecnológico

Arias (1998); indica que existen 3 tres niveles de tecnología agrícola.

1er Nivel (A). Nivel tecnológico bajo, sin criterio de abonamiento, podas, riegos, control fitosanitario, etc. El Valor Bruto de la producción es destinado a la autosuficiencia.

2do Nivel (B). Nivel tecnológico medio, manejo del cultivo, abonamiento, podas, riegos, control fitosanitario, etc. El Valor Bruto de la producción supera los costos y rinde utilidades.

3er Nivel (C). Nivel tecnológico alto, implica el uso de sistemas de riego tecnificado y el manejo del cultivo con el sistema. El Valor Bruto de la producción supera el 100 % de los costos.

3.5. Ciclo de vida

Ugas (2000), indica que el ciclo de vida de una planta es el “período dentro del cual la especie completa su ciclo biológico (hasta la floración si fuese el caso) en condiciones naturales”. El ciclo de vida de la planta indica cuánto tiempo vive una planta, o cuánto tiempo tarda para crecer, florecer, y producir semilla. Las plantas pueden ser anuales, perennes, o bianuales. Una planta es anual cuando termina su ciclo de vida en una estación de crecimiento (puede ser un año); crece, florece, produce semilla, y muere. Ejemplos: tomate, petunia, etc. Una planta es perenne cuando vive durante 3 o más años; puede crecer, florecer y

producir semilla por muchos años; las partes subterráneas pueden crecer nuevamente como en el caso de las plantas herbáceas, o los tallos pueden vivir por muchos años como las plantas leñosas (árboles.). Ejemplos: margaritas, crisantemos, rosas, etc. Una planta es bienal cuando necesita dos estaciones de crecimiento para terminar su ciclo de vida. Crece en forma vegetativa (produce hojas) una estación, duerme o descansa durante una estación y luego produce flores, produce semilla, y muere la segunda estación. Ejemplos: perejil, zanahoria, etc.

3.6. Insumos agrícolas

Usados por aportar nutrientes a los suelos y a las plantas con facilidad de absorción; redundando en altos rendimientos, pero utilizados en exceso producen contaminaciones graves a los suelos de las plantaciones, y a los pozos de agua que están próximos a los cultivos.

3.7. Creación de base de datos

Pérez. (2007). Define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular. Una base de datos es un “almacén” que permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para luego encontrar y utilizar fácilmente. El término bases de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio celebrado en California, USA. Una base de datos se puede definir como un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada ó estructurada. Desde el punto de vista informático, la base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos. Cada base de datos se compone de una o más tablas que guarda un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas. Las columnas guardan una parte de la información sobre cada elemento que queramos guardar en la tabla, cada fila de la tabla conforma un registro.

3.8. Programa sistematizado: Software

Somerville (2005). Define “software es un programa de computadora, o un conjunto de programas de computadora, además del material relacionado como documentación, el cual se usa para realizar alguna tarea”.

Somerville (2005), menciona Que:

- Modelo de desarrollo de software: es una representación simplificada del proceso para el desarrollo de software, presentada desde una perspectiva específica.
- Metodología de desarrollo de software: es un enfoque estructurado para el desarrollo de software que incluye modelos de sistemas, notaciones, reglas, sugerencias de diseño y guías de procesos.

El software del computador es el conjunto de instrucciones a ser utilizado en un soporte legible -máquina- capaz de procesar información en forma automática.

3.9. Componentes del software

Núñez (1998), indica que el software o soporte lógico del computador tiene tres componentes: Descripción del programa, referido a la presentación completa de los procedimientos, en forma verbal, esquemática u otra, lo suficientemente detallada como para determinar un conjunto de instrucciones que constituyen el programa del ordenador; esta definición comprende actualmente conceptos como algoritmo, diagrama de flujo y pseudocódigo, que constituyen la documentación previa para la elaboración de un software por su autor, tanto a nivel de programa específico como del análisis del grupo de programas que van a formar un sistema informático.

Programa de computador u ordenador, es un conjunto de instrucciones que, incorporada a un soporte legible por máquina, es capaz de procesar información, indicando, realizando u obteniendo una función, tarea o resultado específico; se incluyen en este concepto las instrucciones en lenguaje máquina - también llamado código objeto - como las de lenguaje ensamblador y de alto nivel que usualmente constituyen el código fuente. Las instrucciones las realiza el autor en un lenguaje que refleje la estructura lógica del lenguaje máquina que comprende el ordenador.

Material auxiliar, es todo material distinto creado para facilitar la comprensión o

aplicación de un programa, se incluye el manual del usuario, documento elaborado por el autor para la comprensión y utilización del software por parte del usuario legal; dicho documento es una creación intelectual y en él el autor indica la forma práctica de utilizar su obra.

En relación a los componentes:

Pressman (2010), indica que “El **software** de computadora es información que existe en dos formas básicas: **componentes no ejecutables en la máquina** y **componentes ejecutables en la máquina**”.

3.10. Dimensiones del software

Núñez (1998), las dimensiones del software son tres: La forma, la idea y la aplicación. **La forma de expresión literal o gráfica**, es la integrada por los códigos o instrucciones que conforman el software, sea en lenguaje de alto nivel, lenguaje assembler o lenguaje máquina. Esta dimensión del software comprende el ejercicio de la actividad creadora del autor, de convertir las ideas humanas en un lenguaje entendible y comprensible por el ordenador. Esta premisa es válida para los programas de computación en plataforma de microcomputadores, minicomputadoras y de mainframes. **La idea o contenido**, es la segunda dimensión, base conceptual o intelectual que sirve para la elaboración del software. Son los datos e información que van a ser transmitidos al computador en forma de instrucciones. Esta dimensión comprende el conocimiento humano: científico, político, social, etc. siendo tan amplio como el pensamiento humano mismo. Esta dimensión previa al software, se desarrolla o perfecciona simultáneamente con su proceso de creación. Hay que tener claramente diferenciada su existencia, se da el caso que este conocimiento esté expresado en otras formas como en libros, conferencias y artículos, y de estas fuentes de donde el creador del software tome las ideas base. En materia contractual, deberá diferenciarse claramente esta dimensión, de la forma de expresión literal o gráfica. **La aplicación**, tercera dimensión, resultado de la utilización de las dos dimensiones anteriores sobre un caso, tarea o problema específico. La aplicación es una creación intelectual distinta de las anteriores, que tiene como peculiaridad el hecho de combinar la actividad

creadora del usuario con la creación inicialmente dada legalmente a través de un contrato de licencia de uso de software.

3.11. Factores que determinan la calidad del software

(Núñez 1998), indica Los factores de calidad del “software” deben tomarse en cuenta en la adquisición, desarrollo y modificación del software por parte de una empresa o persona. La corrección, fiabilidad, eficiencia, integridad, facilidad de uso, facilidad de mantenimiento, flexibilidad entre otros, pueden estar entre los requerimientos con que debe cumplir el “software” y debieran estar contenido en los contratos, delimitándose claramente derechos y obligaciones en torno a dichos factores determinantes de calidad. Entre los factores que determinan la calidad del software están: Corrección, grado de un programa que satisface las especificaciones y los objetivos encomendados por el cliente. Fiabilidad, grado de espera que un programa lleve a cabo sus funciones con la presión requerida. Eficiencia, cantidad de recursos de computadora y de códigos requeridos por un programa para llevar a cabo sus funciones. Integridad, grado de controlar el acceso al software o a los datos, por personal no autorizado. Facilidad de uso, esfuerzo requerido para aprender un programa, trabajar con él, preparar su entrada e implementar su salida. Facilidad de mantenimiento, esfuerzo requerido para localizar y arreglar un error en un programa. Flexibilidad, esfuerzo requerido para modificar un programa operativo. Facilidad de prueba, esfuerzo requerido para probar un programa, de forma que asegure realizar la función requerida. Portabilidad, esfuerzo requerido para transferir el programa desde un hardware y/o interno de sistemas de software a otro. Reusabilidad, grado en que un programa (o partes de un programa) se puede reusar en otras aplicaciones. Esto va relacionado con el empaquetamiento y el alcance de las funciones que realiza el programa. Facilidad de inter-operación, esfuerzo requerido para acoplar un sistema a otro.

3.12. Software agrícola

(Agricostos 2009). indica que software destinado a la industria agrícola que permite gestionar (administrar) los costos reales derivados del proceso productivo de una hacienda o fundo, tales como costos de mano de obra (personal), aplicación de insumos, uso de maquinarias, riegos y gastos diversos.

Así mismo, permite llevar un eficiente control de las cosechas. Incluye consultas y formatos. Consultas de costos. Este grupo de consultas le permite analizar los costos en un rango de fechas o campaña. El grupo de reportes 1, 2 y 3 (identificación dado en el software) permite analizar los costos bajo la jerarquía: cultivo, zonas de trabajo, recursos, actividades. Los reportes 4, 5 y 6 permiten analizar los costos bajo la jerarquía: cultivo, zonas de trabajo, etapas, actividades, recursos. El reporte 7 permite analizar los costos en un cultivo. Los reportes 8 y 9 permiten analizar individualmente el costo de insumos o de personal en un cultivo. El reporte 10 permite distribuir los costos indirectos proporcionalmente entre todas las Zonas de Trabajo en función a la cantidad de hectáreas. Formato de personal, muestra la relación de trabajadores. Incluye formatos de maquinaria, riego y aplicación de insumos.

(Agrowin 2009)., menciona que software especialmente diseñado para el sector agropecuario. Facilita la gestión y seguimiento de la empresa agropecuaria y sus recursos. AgroWin es un programa de gestión contable y administrativa, diseñado para ayudar al agricultor en el seguimiento, administración de su empresa y recursos. Está dirigido a empresarios del sector que estén interesados en maximizar sus ingresos y minimizar sus costos a través del afianzamiento de su labor administrativa. AgroWin está diseñado con las más avanzadas tecnologías de desarrollo de software, lo que lo convierte en el sistema más seguro, versátil y de fácil manejo en el mercado.

(López 2008), dice que software es un programa para computador especialmente desarrollado para la administración, seguimiento y manejo de fincas agrícolas y pecuarias. Incluye manejo de bodega, análisis de suelos, insumos agrícolas, cultivos, ventas, estadísticas, planes, mapas, presupuestos, planeación, rendimientos, inventarios, costos, etc.

Siler, B. (1999). Menciona que el producto Visual Basic de Microsoft se define como sistema de programación. Básicamente, este sistema de programación se utiliza para escribir programas de computadora basados en Windows; incluye el lenguaje Visual Basic, además de una serie de herramientas que le ayudaran a escribir dichos programas. Visual Basic no se usa como herramienta de productividad; se usa para crear herramientas de productividad personalizadas.

Con Visual Basic se puede diseñar programas, que también se conocen como aplicaciones, con el fin de realizar cualquier tarea que pueda imaginar. Los programas de computadora recaen generalmente en dos categorías muy amplias: Empaquetados y personalizados

Los programas empaquetados son aquellos que puede adquirir en una tienda de informática, por medio de un pedido por correo, directamente del fabricante, etc. El programa empaquetado viene pre diseñado para llevar a cabo tareas específicas. Por ejemplo, puede adquirir Microsoft Word para satisfacer necesidades de tratamiento de texto, WinFax Pro de Symantec para permitir que su computadora envíe o reciba faxes. También puede estar interesado en programas de juego como el Myst de Broderbund o el Flight Simulator de Microsoft. Estos programas están entre los miles de paquetes de software que están a disposición de los PC basados en Windows.

Los programas personalizados están generalmente diseñados para una finalidad específica dentro de una organización determinada. Por ejemplo, puede ser que una empresa necesite una aplicación que controle los pedidos de productos desde el momento de su realización hasta el momento de su entrega real. Si no hay un programa empaquetado que satisfaga las necesidades especificadas de una empresa, se podrá desarrollar un programa personalizado para este caso es el hecho de que el programa pueda ser modificado continuamente a medida que cambien las necesidades de la empresa. Por regla general, los programas empaquetados no los puede modificar el usuario.

Ciertos programas están entre medias de nuestra caracterización de programas personalizados o empaquetados. Esto se da bastante entre programadores de softwares de mercados verticales, aquellos que crean programas que se usan en sectores específicos (híbridos). Otro de estos tipos de programas “híbrido” está concebido para actuar como interfaz personalizada en un programa empaquetado, permitiendo al usuario personalizar un programa que en principio no estaba diseñado como personalizable. No obstante, una de las cosas que todos los programas de computadora tienen en común es que están desarrollados utilizando uno o más lenguajes de programación como es Visual Basic.

(Food and Agriculture Organization-FAO 1993). CROPWAT es un programa de computadora para calcular las necesidades en agua de los cultivos y las necesidades de riego a partir de informaciones sobre el clima y los cultivos. Además, el programa de computadora permite la preparación de planes de riego para varias condiciones de operación y el cálculo de abastecimiento en agua de un perímetro de riego para varios planes de cultivo. Precisa que el programa de CROPWAT permite calcular: La evapotranspiración de referencia, Las necesidades de agua de los cultivos, las necesidades de riego y las necesidades de riego de un sistema. Permite preparar: Alternativas para la programación de riego bajo diferentes hipótesis. Permite estimar: La producción bajo condiciones de secano y el efecto de sequías.

El programa **CROPWAT** concebido para servir como instrumento práctico de ayuda tanto como para el Ingeniero de Riego como para el Ingeniero Agrónomo en el cálculo del diseño y manejo de los sistemas de riego. Además, permitirá la elaboración de recomendaciones para mejorar las prácticas de riego y la planificación de la programación del riego en distintas condiciones de abastecimiento de agua

Bowen y Jaramillo (2000), citan que “los modelos se han combinado en un paquete, como parte de un programa de enlaces (software shell) conocido como **Sistema de Apoyo para Decisiones de Transferencia de Agroecología (DSSAT: sigla en inglés).** **DSSAT** permite que los usuarios puedan: 1) Accesar, organizar y almacenar datos sobre cultivos, suelos, clima y precios; 2) Retraer, analizar y desplegar datos; 3) Validar y calibrar modelos de crecimiento de los cultivos; 4) Evaluar diferentes estrategias de producción en un lugar dado o dentro de una región; y 5) Analizar el riesgo asociado a la variabilidad del clima. Actualmente, el DSSAT incluye modelos de cultivos para simular el crecimiento de 16 cultivos, entre otros fréjol, soja, arroz, trigo, papa, yuca y caña de azúcar. El DSSAT y los modelos de cultivos han sido evaluados, modificados y mejorados continuamente. La versión más reciente del DSSAT puesta en circulación contiene versiones mejoradas de los modelos, un programa para el manejo de archivos del clima, así como mejores programas de análisis, incluyendo la capacidad para simular y analizar rotaciones de cultivos de largo plazo. La aplicación potencial de los modelos del DSSAT, la manera en que los procesos son simulados, así como

los requerimientos de acceso de datos para correr los modelos son cubiertos en los programas de entrenamiento conducidos anualmente por los creadores de los modelos.

Cañamero y Helfgott (2009). Indican que KGOTEO, es un software (DRIP IRRIGATION FOR SUGAR CANE) utilizado para diseñar sistemas de riego por goteo en el cultivo de Caña de Azúcar. Define parámetros de diseño para el cultivo. Permite realizar el diseño agronómico del sistema. Realiza el diseño hidráulico del sistema. Selecciona los tratamientos de operación y mantenimiento en el sistema. Permite definir las dosificaciones y tiempos de aplicación de fertilizantes. Facilita el diseño del sistema de filtrado. Permite evaluar el sistema de riego en funcionamiento. Facilita la evaluación del proyecto del sistema de riego. Los resultados que se obtienen: Lámina, intervalo y tiempo de riego. Diámetro y longitud de la tubería lateral. Diámetro y longitud de las tuberías de distribución. Potencia de la bomba. Parámetros de los equipos de filtrado. Dosis y tiempo de aplicación para mantenimiento biológico y químico del sistema. Tiempos de aplicación de productos en el fertirriego. Coeficiente de uniformidad del diseño y de campo.

3.13. Validación y consistencia en la evaluación

3.13.1. Evaluacion

(Meléndez s.f.). Dice es un proceso sistemático y complejo donde se usa la información cuantitativa y cualitativa para determinar el nivel en que se logran los objetivos de la enseñanza. Se usa para juzgar y tomar decisiones respecto a la ejecución de un alumno, maestro o programa. La evaluación puede ser diagnóstica, formativa o aditiva.

3.13.2. Validación

Sommerville: Verificación Busca comprobar que el sistema cumple con los requerimientos especificados (funcionales y no funcionales) ¿El software está de acuerdo con su especificación?

Validación Busca comprobar que el software hace lo que el usuario espera. **(Fallas y Chavarría 2010).** Un proceso de validación permite determinar la pertinencia y la calidad de un software educativo. La validación debe ser un proceso inherente y paralelo al diseño de un software educativo. No basta con

un diseño bien intencionado, sino que se debe garantizar, dentro de lo posible, la calidad del producto que se está ofreciendo a la docencia y al estudiantado. La validación de un software educativo busca determinar, principalmente, la pertinencia del software como herramienta pedagógica para la enseñanza, la pertinencia de los contenidos teóricos que se exponen en el programa y las mejoras técnicas y funcionales que deben hacerse al programa. Por ende, dependiendo de la extensión del software, podrían ser necesarias varias etapas de validación que incorporen los puntos citados anteriormente. Los instrumentos más comunes que se emplean para validar programas educativos son las listas de cotejo o cuestionarios de valoración, los cuales se orientan para validar, mayoritariamente, los aspectos técnicos y funcionales del programa, así como los aspectos pedagógicos. No siempre se tiene garantía sobre la calidad del software educativo que se tiene a disposición, principalmente en el caso del software gratuito, por lo que es importante que el docente siempre analice cualquier programa antes de emplearlo en su clase.

3.13.3. Consistencia

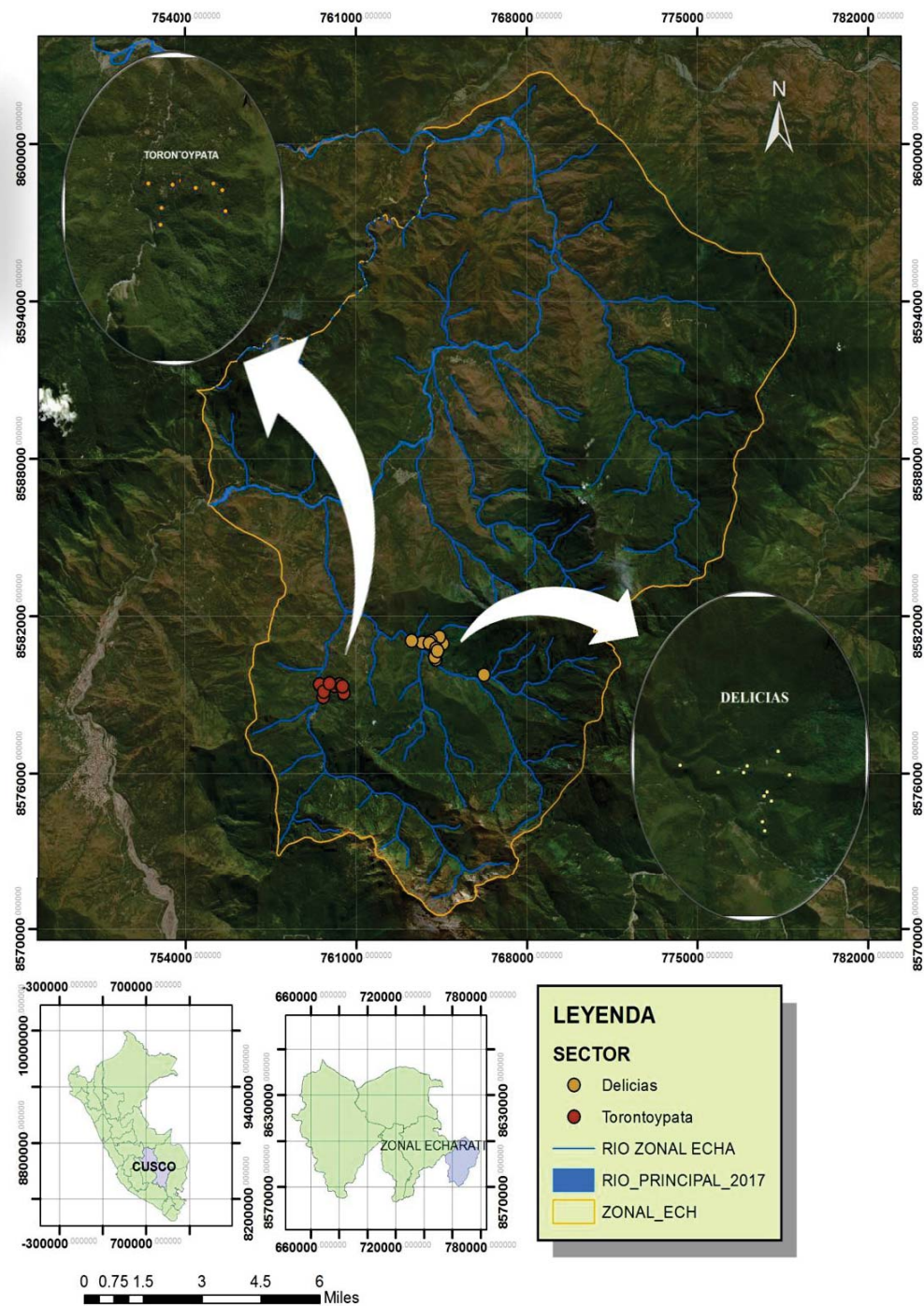
Asensio (2000). Dice que la consistencia aspecto fundamental en los métodos de medición del tamaño funcional del producto software. Para determinar el tipo de función proceso, entrada externa, salida externa o consulta externa, al que corresponde un proceso elemental, la consistencia dará un papel predominante para que impute o extraiga datos, acepte datos fuera del límite de la aplicación, procese y envíe resultados externamente a través del alcance de la aplicación.

IV.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 TIPO DE INVESTIGACION: Cualitativa creativa

4.2 UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL

La presente investigación se realizó en los meses de octubre del año 2015 al mes de junio del año 2017.



4.2 Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó en el Distrito de Santa Ana, Provincia de La Convención, Cusco Perú.

4.2.1 Ubicación política

Región : Cusco
Provincia : La Convención
Distrito : Santa Ana

4.3. MATERIALES Y METODOS

4.3.1 Materiales

Los equipos utilizados fueron una computadora personal Pentium, y periféricos (Impresora, etc.); material informático USB, análisis de suelos.

a) Equipos Informáticos

Como materiales se utiliza una computadora personal (Laptop) sistema operativo Microsoft Windows 7 Ultimate - versión 6.1.7601 Service, Memoria física instalada (RAM), Pack 1compilacion 7601, una impresora Hp 1102

b) Programas Informáticos.

INTERNET EXPLORER versión 6.0. RED INTERNET. ANTIVIRUS NOD32.

c) Materiales Informáticos y afines

2 USB de 8 y 16 gigabytes. 1 millar de papel Bond tamaño A4.

4.4. PERSONAL DE APOYO Y CAPACITACION

Un especialista en química de suelos con amplia experiencia en trabajos vinculados al desarrollo de programas de fertilización en cultivos del trópico.

4.5. PROCEDIMIENTOS

4.5.1. Creación de la base de datos

Para crear y establecer la Base de Datos se aplicó los siguientes pasos:

a) Recopilación de información

La información recopilada estuvo relacionada principalmente sobre tablas de interpretación de análisis de suelo (Cuadro 07), formulas relacionadas con la formulación de fertilización (Anexo 04), y abonamiento para el cultivo de café (Cuadro 02, 03, 04).

b) Estructuración de los campos e interrelación con la aplicación, la estructura de la base de datos se estableció con criterio en fertilización. La información que fue ingresado, estuvo de acuerdo a la estructura de una base de datos haciendo uso de Excel y Visual Basic.

c) Mantenimiento de la Base de Datos

Consistió en la retroalimentación de la información en función del avance en la obtención de los prototipos hasta la versión definitiva del software.

4.5.2. Programa sistematizado

Para obtener el prototipo del software se estableció un cronograma de trabajos y sesiones de trabajo establecidos por el investigador, En dicho trabajo se fue concretando y perfeccionando el diseño y la estructuración del software planeado en el proyecto; obteniéndose el primer prototipo. Luego se rediseñó y se hizo la re-estructuración, obtención y evaluación (validación de datos) del segundo prototipo del software. Finalmente, con los resultados y las recomendaciones obtenidas de la evaluación se llegó a la obtención de la primera versión del software.

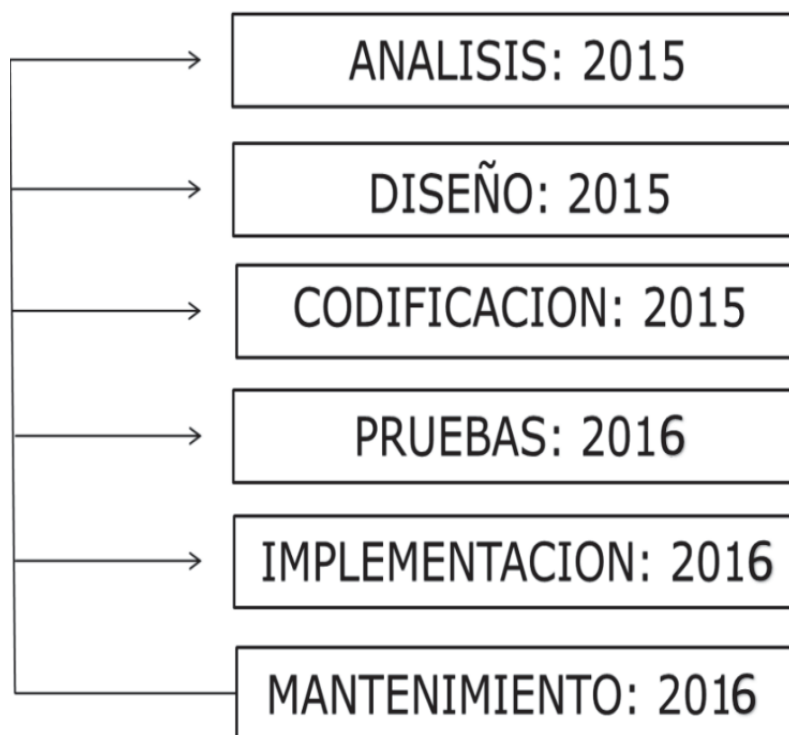
El método utilizado fue el Orientado a los Objetos. Este método permitió crear la representación de un problema del mundo real y haciéndola corresponder con el ámbito de solución, que es el Software.

El programa sistematizado o software fue desarrollado en seis fases o ciclos de vida (Figura 03): Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas, Implementación y Mantenimiento.

a. análisis

Se identificó la necesidad y requerimiento de implementar un software, orientado a determinar La interpretación de análisis de suelo y cálculo para la fertilización en el cultivo de café. En esta parte se realizó la obtención de requisitos y el análisis de la información obtenida, la duración correspondió al doceavo mes del año 2015.

Figura 07: Fases de vida en el desarrollo del software.

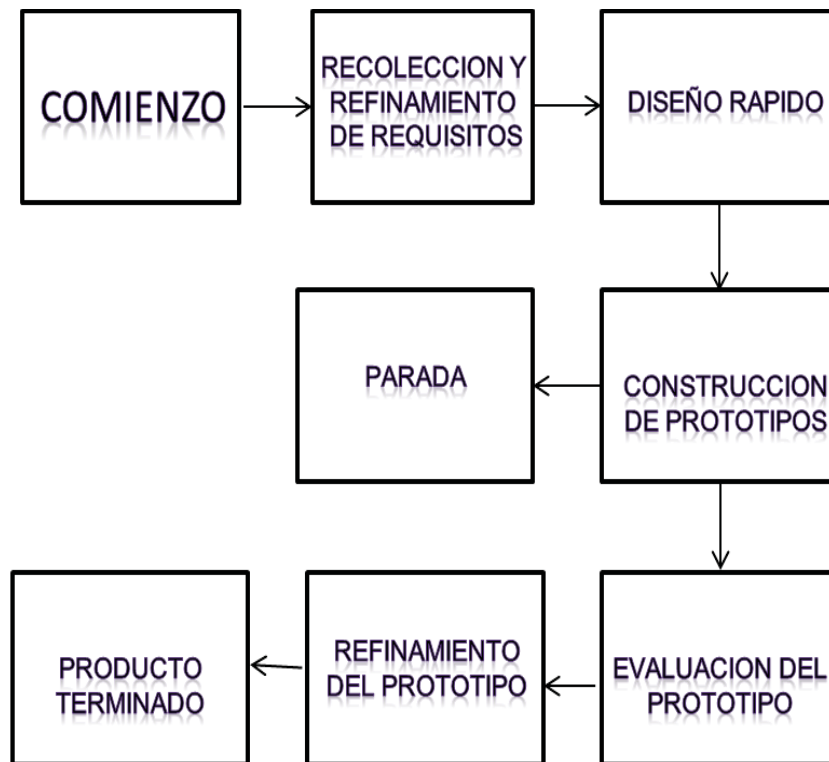


Fuente: Elaboración propia, adaptado de Senn, citado por Urbina (2002).

a.1) Obtención de requisitos

Para la obtención de requisitos se adoptó el método de construcción de prototipos

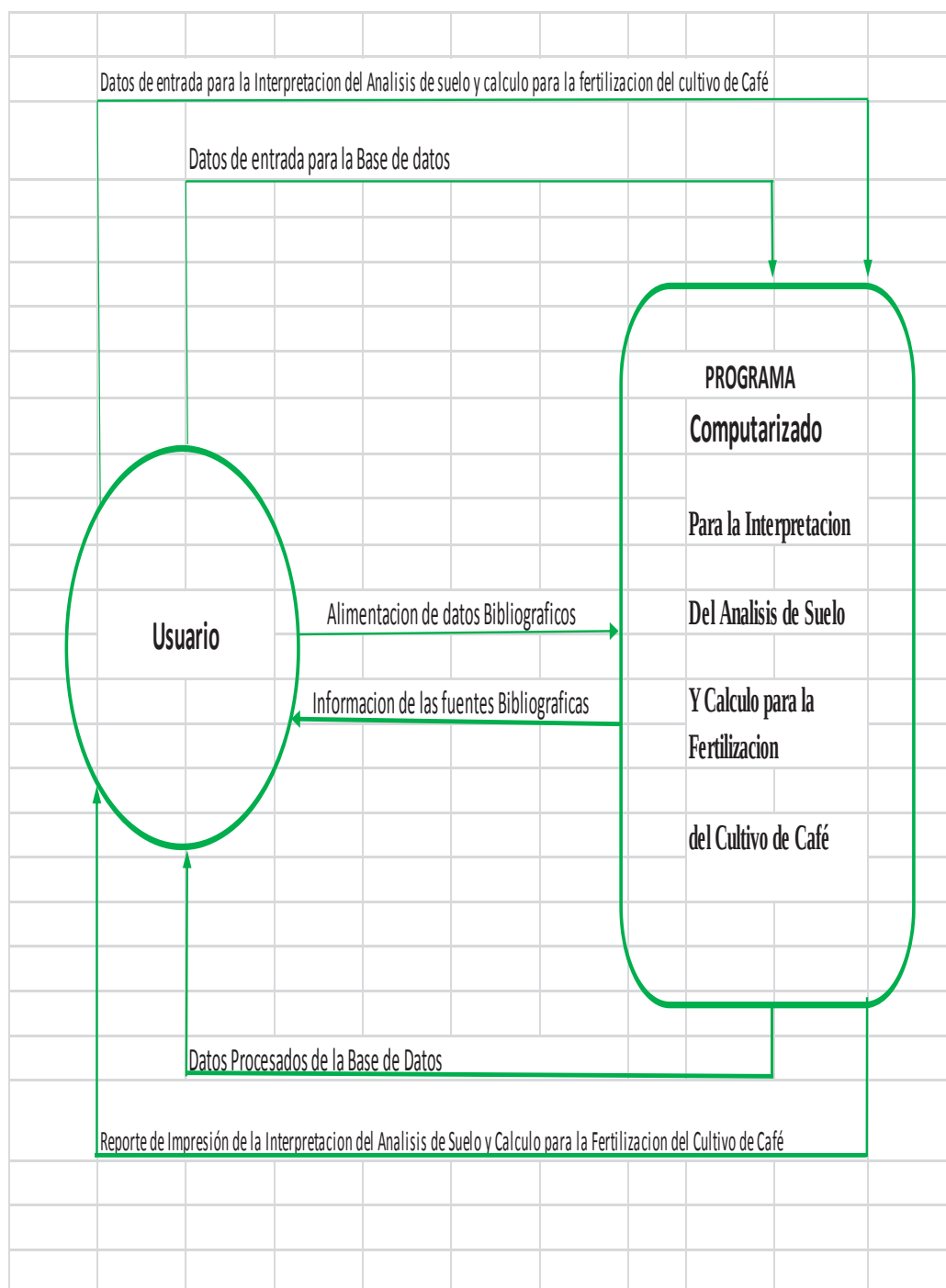
Figura 3: Construcción de prototipos.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Pressman (2010).

Las áreas que entregan o reciben información del sistema son las entidades externas. Una vez identificadas las áreas y la información que estas proporcionan, se efectúan los diagramas de flujo de datos y luego se agrupan por eventos (acciones del sistema), de esta forma se obtiene el Diagrama de Contexto, el cual permite comprender la naturaleza del programa y los módulos de programas que se deben construir (Figura 07).

Figura N° 08: Diagrama de contexto.



Fuente: Elaboración propia

Se construyó un prototipo de características seleccionadas, es decir se implementó sólo parte de las funciones del programa. Se elaboró por módulos, de manera que, si las características reciben una evaluación satisfactoria, estas se incorporan al sistema final. Los cuatro lineamientos seguidos para el desarrollo de un prototipo fueron: Trabajar en Unidades manejables, Construir el prototipo rápidamente, Modificar el prototipo y Enfatizar la interfaz del usuario.

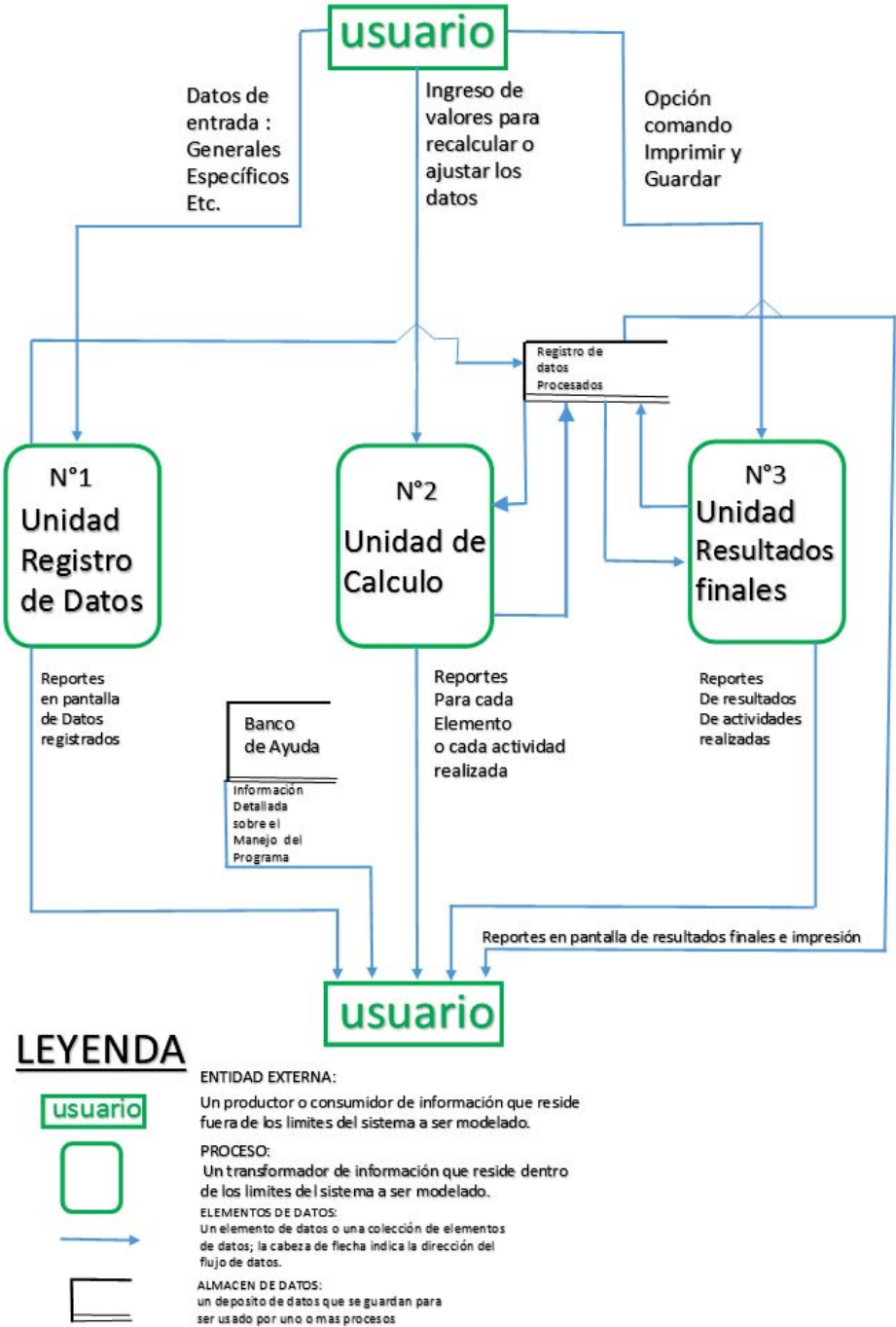
En la recolección de datos y requisitos se determinaron los métodos, que deben de aplicarse (automatizarse) para establecer la Base de Datos, interpretar, Calcular Densidad de Plantas/ha, Formulación de macro y micro nutrientes, balance catiónico, abonos, en el rubro de fertilización.

a.2) Análisis de requisitos

Para analizar la información obtenida se usó el Diagrama de Flujo de Datos (DFD) el cual es una técnica gráfica que representa el flujo de la información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida del sistema. El Diagrama de Flujo de Datos permite representar el sistema a diferentes niveles de detalle. Comenzando desde un nivel panorámico (diagrama de contexto), se va detallando los procesos hasta llegar a describir las actividades que lo componen. En la Figura 08, se muestra el diagrama de flujo de datos elaborado.

El análisis de requisitos del programa permite determinar el número de pantallas a diseñar y los procedimientos principales y secundarios del programa a crear.

Figura 09: Diagrama de Flujo de datos (dfd) en detalle.



Fuente: Elaboración propia.

b. Fase de diseño

Comprendió el décimo mes del año 2015. En esta fase se diseñó el software, realizándose en dos pasos:

b.1) **Diseño preliminar**, se analizó todos los aspectos y requerimientos del desarrollo del software para Determinar la interpretación de análisis de suelos.

b.2) **Diseño detallado**, se realizó un refinamiento de la representación arquitectónica, que lleva una estructura detallada de datos y las representaciones algorítmicas del software.

El prototipo fue diseñado con una estructura de Módulos (Unidades, Sub Unidades) que contienen los procedimientos principales, siendo estos:

1. Módulo de registro de datos.
2. Módulo de resultados finales.

a) Módulo de Cálculo.

b) Módulo de Resultados final.

- Los lineamientos seguidos durante el diseño del software fueron:

- . Definición del problema
- . Desarrollo de una estrategia informal (narrativa de procesamiento) para representar con software el problema del mundo real.
- . Formalización de la estrategia mediante los sub-pasos siguientes:
 - . Identificación de los objetos y sus atributos.
 - . Identificación de las operaciones que se puede aplicar a los objetos.
 - . Establecimiento de interfaces que muestren las relaciones entre los objetos y las operaciones.
- **Decisión de los aspectos del diseño** detallado que proporción en una descripción de la implementación de los objetos.
- Aplicación de los tres últimos pasos anteriores, secuencialmente

c. Fase de codificación.

Comprendió el doceavo mes del año 2015. En esta fase se tradujo las especificaciones del diseño en hojas de cálculo, mediante la aplicación de un lenguaje de programación en Excel. La codificación para el registro de datos se realizó en el lenguaje de Visual Basic, dado que contiene todas las herramientas necesarias para el manejo de datos.

La codificación fue realizada siguiendo los pasos recomendados para generar una aplicación en Excel y Visual Basic Estos pasos fueron:

c.1) Creación de la Interfaz

Se desarrolló y diseño las pantallas del programa, teniendo en cuenta, los lineamientos para obtener una entrada efectiva de datos, que consisten en: Mantener la pantalla simple, Mantener consistente la presentación de la pantalla, Facilitar al usuario el movimiento entre pantallas y Crear pantallas atractivas. Para el diseño de interfaces gráficas, se aplicó los estándares de otras aplicaciones para Windows, como la facilidad de descubrimiento de las características y funciones de programas accesibles desde el mouse y desde el teclado; se diseñó las salidas por pantalla e impresoras, teniendo en cuenta el requerimiento de reportes.

c.2) Establecimiento de propiedades

Consistió en indicar para cada componente (control) de la pantalla, formularios (base de la interfaz de la aplicación), botones de comando, etiquetas, etc. Las propiedades están referidas al tamaño, ubicación, color, etc.

c.3) Estructura del código

Para cada pantalla o Modulo (Unidades) y Unidades (Sub unidades) corresponde un módulo de código que contiene procedimientos del evento, los módulos de Unidades contienen procedimientos generales que se ejecutan como respuesta a una llamada desde cualquier procedimiento del evento. El código que no está relacionado con un control o un formulario específico se coloca en un tipo diferente de módulo, un módulo estándar o clase. En este tipo de módulo se colocan

procedimientos que se utilizan como respuesta a eventos de diversos objetos, en lugar de duplicar el código en los procedimientos del evento de cada objeto.

d. Fase de pruebas

Comprendió dos meses del año 2016. Esta fase concierne una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación. Se comparó la información generada por el programa con tablas elaboradas manualmente, para las mismas prácticas, métodos y datos.

Se realizó pruebas con el programa, Se procedió a corregir aquellos errores creados durante la fase de diseño.

e. Fase de implementación

Comprendió también dos meses del año 2016. Fase en la que se dispuso instalar el software en las computadoras de uso, verificando que funcione correctamente y que no produzcan en la nueva máquina conflictos durante su ejecución. Se procedió a la búsqueda y corrección de errores; se adaptó y se mejoró el programa de acuerdo a las sugerencias del usuario.

f. Fase de mantenimiento

Comprendió paralelo a las dos fases anteriores, entre los meses Julio y agosto. Fase en la que se realizó el mantenimiento integral y preventivo, para el correcto funcionamiento del software.

4.6. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

La Validación de la Propuesta, considerando desde la preparación, aplicación en sí, interpretación de los análisis de suelos, comprendió aproximadamente un mes del año 2016. Para la validación se interpretó “Análisis de suelos” (anexo 4) sobre la caracterización de suelos para el cultivo de café de la zona. Con el software obtenido se hizo una prueba de aplicación práctica (interpretación) tomando una muestra (Análisis de suelos) del Distrito (Quellouno) constituida principalmente de las Zonas de Tunquimayo, Santa Rosa, Canelón, Piquimayo y Tócate.

4.7. EJECUCIÓN, INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELO DE LA VALIDACIÓN DEL MODELO.

a) Ejecución de la interpretación.

La Interpretación de los análisis de suelos fue realizada en el Distrito de Santa Ana en forma individual con el prototipo del software. La frecuencia de aplicación fue diaria, lunes a viernes en el horario de cinco horas diarias, durante dos semanas. Se interpretó 5 análisis de suelo por día. El ejecutor de la interpretación fue el propio investigador, reuniendo las condiciones apropiadas con capacidad de conocimiento del software e imparcialidad en la orientación de la interpretación.

b) Categoría de los análisis de suelos

Los análisis de suelos se obtuvieron de la tesis del ing. Norit Molleapaza Quispe “Efecto de fertilidad de los suelos en la calidad física y organoléptica del café en la zona de Tunquimayo - Quellouno” publicada en la biblioteca de la Facultad de ciencias Agrarias Tropicales UNSACC sede Quillabamba. Principalmente de la zona de Tunquimayo, Canelón y Piquimayo (Anexo 4). Así también se utiliza análisis de suelo del sector de Tócate – Echárate.

c) Análisis de los resultados

Con los resultados obtenidos de la interpretación de análisis de suelos y procesó de la información haciendo uso del prototipo. Finalmente, se procedió a la interpretación de los análisis de suelos y obtención definitiva de la primera versión del software.

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

5.1. PROCEDIMIENTOS CREACION DE LA BASE DE DATOS: MATERIALES, ACTIVIDADES E INFORMACION.

5.1.1 Base de datos cultivo

La finalidad de la base de datos denominado “Cultivo de café” fue identificar al material cultivo con cuatro características básicas: nivel de fertilización y condiciones nutricionales del análisis para el cultivo, **rendimiento y extracción del cultivo**, la relación de estos componentes permite identificar el nivel de fertilización del cultivo, condiciones adecuadas para el desarrollo óptimo del cultivo; permite tener en lista las necesidades físicas y químicas del cultivo para desarrollarse de manera óptima en el terreno, (Cuadro 4 y 5). Los datos e información de esta base de datos y de los otros propuestos están enmarcados en el sustento de viabilidad del software obtenido.

5.1.2. Base de datos cuadros de interpretación

Presenta los cuadros de interpretación en el (cuadro 11). Tiene por finalidad la interpretación de los análisis de suelos, caracterizándolo con cuadros comparativos insertados en el sistema del prototipo relacionado al contenido individual de **macro elementos** (Nitrógeno “N”, fosforo “P”, potasio “K”, Calcio “Ca”, Magnesio “Mg”), **micro elementos** (Hierro “Fe”, Manganeseo “Mn”, Zinc “Zn”, Cobre “Cu”, Boro “B”), textura del suelo, Bases cambiables, Acidez cambiabile, Ph, altitud, Conductividad Eléctrica “C.E”, Capacidad de Intercambio Catiónico “C.I.C”, y Materia Orgánica “M.O” contenidos en el suelo.

Cuadro N° 11: Tablas de Interpretación.

	BAJO	MEDIO	ALTO
M.O %	< 2	2 - 4	> 4
N (%)	< 0.1	0.1 - 0.2	> 4
P ₂ O ₅ (ppm)	< 7	7 - 15	> 15
K ₂ O (ppm)	< 100	100 - 200	> 240
Mg (meq/100g)	0 - 2	0.2 - 0.35	> 0.35
Fe (ppm)	< 30	30 - 50	> 50
B (ppm)	< 0.3	0.3 - 0.5	> 0.5
Cu (ppm)	< 0.4	0.4 - 0.8	> 0.8
Zn (ppm)	< 4	4 - 6	> 6
Mn (ppm)	< 3	3 - 5	> 5
CIC (meq/100g)	< 10	10 - 15	> 15
Ph		5.5 - 6.5	
Ca/Mg		5 - 8	
Ca/K		14 - 16	
Mg/K		1.8 - 2.5	
% (Al ³⁺ + H ⁺)		60 - 80	
C.E (ds/m)		<1	
Fuente: Malavolta-Sociedad Colombiana de Suelo- Lab. UNALAM-Lab. Aqualab-IPNI.			

5.1.3 Base de datos tablas condicionantes del cultivo

Proporciona información para el establecimiento óptimo del cultivo (Cuadro 2,3) en base al factor químico, físico de un suelo que requiere la planta de café para un crecimiento y productividad normales.

5.1.4 Base de datos formulas

Presenta las fórmulas utilizadas (anexo 03) para el cálculo de abonamiento i/o fertilización de macro y micro elementos, cálculo para la incorporación de la materia orgánica para el cultivo, así como la distribución de insumos por planta y por hectárea y así también para obtener las correcciones y calibraciones de condiciones óptimas para el cultivo.

5.1.5 Base de datos abonos y fertilizantes

Presenta los insumos nutricionales en Clase, Fuente y Denominación de la ley comercial de los fertilizantes sintéticos, abonos orgánicos, tanto los productos nacionales e importados que se utilizan en la labor de abonamiento de los cultivos en la zona, se detalla la información con datos cuantitativos de la composición química de su contenido en macro-elementos y micro-nutrientes (Cuadro 12). Con el objetivo de que esta base de datos proporcione información a los responsables de tomar las decisiones, a los servicios de extensión e incluso a los agricultores.

Tiene por finalidad mostrar información de los insumos que se adquiere en los centros comerciales de la localidad que están disponibles por kilogramo, bolsas, sacos, etc. Los insumos que se presentan en esta base de datos son: abonos, fertilizantes.

La base de datos insumos, proporcionará al software datos reales sobre la ley comercial que se expenden en las casas comerciales de los principales centros comerciales que se dedican a este negocio de la zona permitiendo cubrir la demanda de nutrientes para el cultivo.

Cuadro N° 12: Base de datos Abonos y Fertilizantes.

CLASE	FUENTE	DENOMINACION	COMPOSICION				QUIMICA
			N - P - K	Ca	Mg	s	Micronutrientes
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	UREA	46. - 0 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	NITRATO DE AMONIO	33. - 0 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	NITRATO AMONICO Ca	33. - 0 - 1				
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	HYDRAN	19. - 4 - 19		3	1.8	0.1B 0.1 Zn
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	NITRABOR	15.45	26			
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	YARAVERA	40 - 0 - 0	5.6			
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	TROPICOTE	6.45 - 0 - 0	26.5			
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	NITROMAG	21 - 0 - 0	11	7.5		
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	NITRATO DE SODIO	16 - 0 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	NITRATO DE CALCIO	15.5 - 0 - 0	26			
FERTILIZ. SINTETICO	NITROGENADOS	COMPOMASTER	18. - 8 - 18				
FERTILIZ. SINTETICO	NITRO SULFATADOS	SULFATO DE AMONIO	20 - 0 - 0	24			
FERTILIZ. SINTETICO	FOSFATADOS	SUPER FOSFATO.TRIPLE DE Ca	0 - 46 - 0	12. - 14		1	
FERTILIZ. SINTETICO	FOSFATADOS	SUPER FOSFATO DE Ca SIMPLE	0 - 20 - 0	18-21		12	
FERTILIZ. SINTETICO	NITRO FOSFATADOS	FOSFATO DI AMONICO	18 - 46 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	NITRO FOSFATADOS	FOSFATO MONO AMONICO	11 - 48 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	FOSFATADOS	FOSFATO MONO POTASICO	52 - 34.4 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	FOSFATADOS	FOSFATO DE ALUMINIO	0 - 46.5 - 0				
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICOS	CLORURO DE POTASIO	0 - 0 - 60				
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICO Y SULFATADO	SULFATO DE POTASIO	0 - 0 - 49.5				
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICO Y SULFATADO	SULFATO DE MAGNESIO Y POTASIO	0 - 0 - 22	1	9.2	15	
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICO	FELDESPATO	0 - 0 - 33				
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICOS	SALITRE POTASICO	1 - 0 - 33				
FERTILIZ. SINTETICO	NITRO POTASICOS	NITRATO POTASICO	13 - 0 - 44				
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICOS	INTEGRADOR	15 - 9 - 20			3.8	0.02Mn-0.02Zn-0.015B
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICOS	SULPOMAG	0 - 0 - 22		22	18	
FERTILIZ. SINTETICO	POTASICOS	COMPLEX	12.4 - 11 - 18		2.7	8	0.02Mn-0.02Zn-0.2Fe-0.015B
FERTILIZ. SINTETICO	COMPUESTO	N - P - K 20 - 20 - 20	20 - 20 - 20				
ABONO ORGANICO	COMPUESTO	GUANO DE ISLA	12. - 11 - 2				
ABONO ORGANICO	COMPUESTO	DURAMOND	6. - 17 - 0				
ABONO ORGANICO	FOSFATADOS	ROCA FOSFORICA	0. - 46 - 0	20			

Fuente: Elaboración propia

5.2 PROPUESTA DE PROGRAMA SISTEMATIZADO: SOFTWARE AGRUZ-1.0

La denominación AGRUZ versión 1.0, se establece luego de haber revisado (INDECOPI, www.google.com) si existe algún producto informático con dicho nombre, por ser de pronunciación monosílabo y buscando una denominación atractiva.

5.2.1 Requisitos para instalar el software

Para instalar el software hay que contar con los siguientes requisitos.

Instalación

Copiar archivos de la carpeta AGRUZ-01 al escritorio del pc.

5.2.2 Ingreso al programa

Para ingresar al programa, primero hay que insertar la contraseña correspondiente, para luego acceder a la ventana de usuario contraseña y tener acceso al menú principal del prototipo.

5.2.3 Presentación inicial

Comprende los siguientes pasos:

- Menú. - presentación inicial del software.
- Registro de datos. - Inicia el sistema con el registro de datos.
- Calculo. -Inicia con los trabajos de interpretación y cálculo de fertilización
- Resultados. -Termina con los resultados del proceso de interpretación, impresión, cálculo de Fertilización y recomendación.
- Cerrar. - Cierra el programa Agruz - 1.0

FIGURA 11: Ventana presentación inicial (menú)



Ventana Principal del prototipo.

5.2.4 Clave de acceso al programa

Al presionar el botón iniciar, el sistema solicita digitar denominación de contraseña indispensable para acceder al programa (figura 09).

5.2.5 Usuario contraseña

Al presionar el botón Aceptar, el sistema solicita digitar denominación de Contraseña; indispensable para hacer uso del programa (Figura 09).

Figura 10: Usuario y Contraseña.



Unidad de ingreso Ventana contraseña

5.2.6 Módulo de ventana principal

Luego de digitar la contraseña y dar Enter, se ingresa a la ventana principal característico como la mayoría de los programas informáticos, donde observamos la barra de título, la barra de menú, la barra de herramientas y un espacio de trabajo con el fondo de una vista panorámica. Y presionando en Archivo se visualizan tres opciones, registro, análisis, resultados y salir (Figura 3).

5.2.7 Módulo de registro: datos generales y específicos

Por la barra de menú o botones de herramientas ubicamos la opción “REGISTRO” al dar Enter se abre una ventana en la parte central del área de trabajo denominado Registro (Figura 11), donde se va registrar e ingresar los datos básicos del análisis de suelo del terreno de cultivo:

. Ubicación:

- ✓ Departamento
- ✓ Provincia
- ✓ Distrito

. Datos del Agricultor y parcela:

- ✓ Fecha de interpretación
- ✓ Apellidos y Nombre del agricultor.
- ✓ Altitud del terreno.
- ✓ **Datos Análisis de suelos:**
 - ✓ Conductividad eléctrica.
 - ✓ Potencial de hidrogeniones(mol/litro) _.
 - ✓ Materia orgánica
 - ✓ Macro elementos (N, P, K).
 - ✓ Bases cambiables (Ca, Mg, K, Na, Al).
 - ✓ Capacidad de intercambio catiónico.
 - ✓ Micro elementos (Mn, Fe, Cu, Zn, B).

- ✓ Contenido de arena, limo y arcilla.
- ✓ Clase textural.
- ✓ Altitud.
- ✓ Densidad aparente.
- ✓ Altura de la toma de muestra
- ✓ Distanciamiento.
- ✓ Número de plantas a instalar.

Datos de compuestos a incorporar:

- ✓ Nombre del compuesto nitrogenado.
- ✓ Nombre del compuesto fosforado.
- ✓ Nombre del compuesto potásico.
- ✓ Materia orgánica.
- ✓ Nombre del compuesto para cada caso en particular de cada micro elemento esencial.

Figura 12: Datos Generales para registrar un análisis del cultivo.

TABLA ANALISIS DE SUELOS

Nombre:

Provincia:

Distrito:

Zona:

Cultivo:

Fecha:

Altitud :

C.E :

pH :

M.O :

Fosforo :

Potasio :

CIC :

Calcio :

Magnesio :

Potasio :

Sodio :

Al + H :

Cobre :

Zinc :

Manganeseo :

Hierro :

Boro :

Arena :

Limo :

Arcilla :

Textura :

FINALIZAR **REGISTRAR**

5.2.8 Informe final

Se visualiza un resumen: General, específico y final; y el Análisis de suelos.

En esta opción el usuario cuenta con información de la caracterización del análisis de suelo, formulación y cálculo para el cultivo de café (Figuras 15, 16, 17 y 18)

Figura 13: Datos Específicos registrados.

... X

Iniciar sesión

Edición

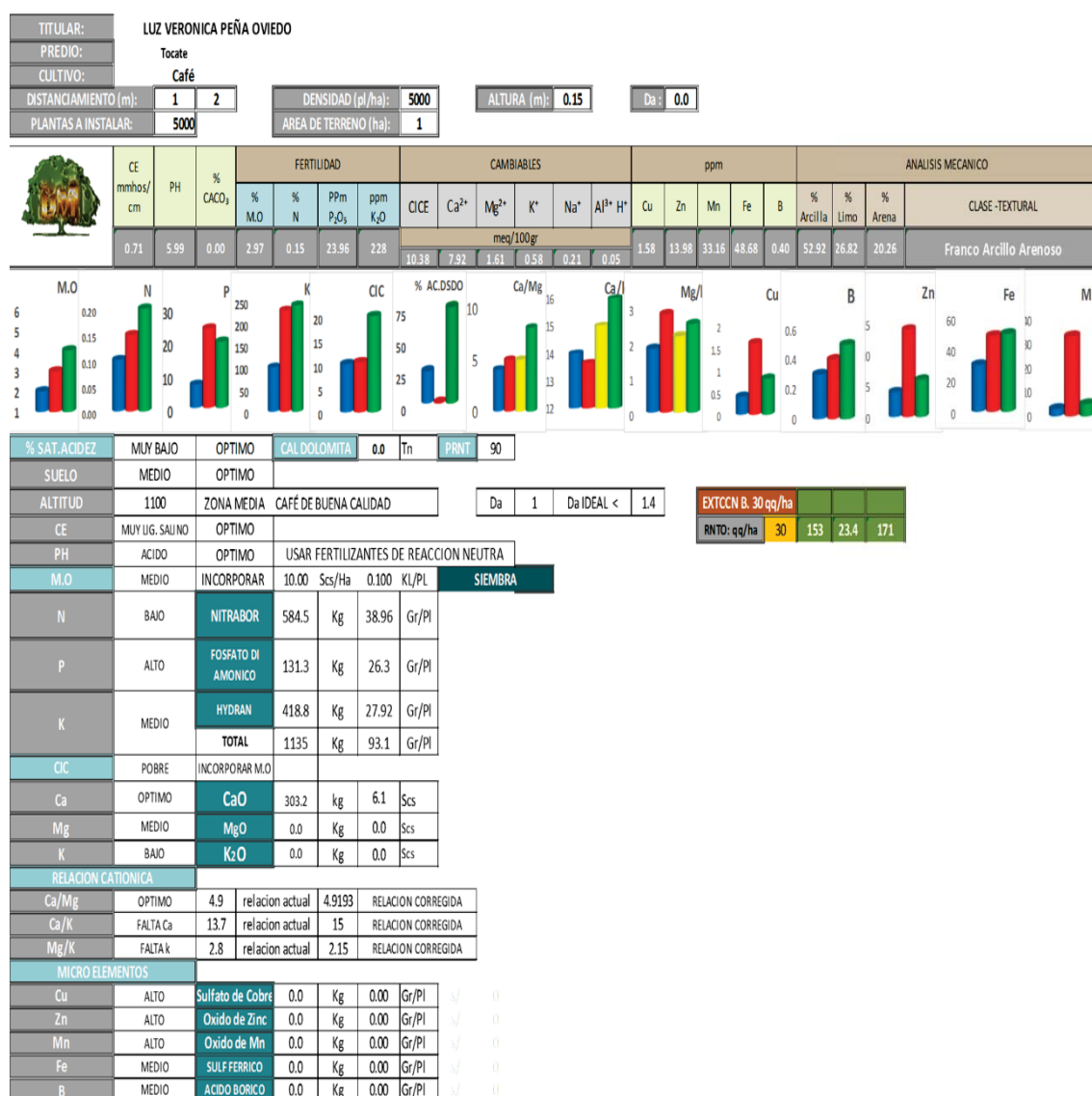



Nombre Y Apellidos	Provincia	Distrito	Zona	Cultivo	Fecha	Altitud	C.E	pH	M.O	P	K	ClC	Ca	Mg	K	Na	Al+H	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	Textura
WALTER MAMANI QUISPE	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1200	0.90	3.96	9.93	2.46	114.0	5.72	0.62	0.48	0.29	0.17	4.15	1.04	0.55	8.19	229.02	0.36	39.92	38.64	21.44	Franco
JORGE ALEJANDRO CENTENO PEREIRA	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1080	0.49	5.08	7.59	23.95	63.2	10.49	7.96	1.93	0.16	0.19	0.46	2.19	3.62	31.08	150.12	0.06	39.92	39.64	20.44	Franco
SIMON PAIVA VELASQUE	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1000	0.65	4.14	7.79	3.05	123.0	4.39	1.03	0.35	0.31	0.20	2.50	0.99	0.37	4.10	202.20	0.36	47.92	30.82	21.26	Franco
SAMUEL PEÑA ARIAS	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1050	0.45	5.61	5.38	27.84	137.0	11.28	8.38	2.34	0.35	0.17	0.05	2.83	2.62	54.90	129.18	0.19	45.92	33.82	20.26	Franco
PAULINO AEDO UCHUPE	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	900	0.56	4.1	8.28	4.14	128.2	4.62	0.61	0.35	0.30	0.18	3.17	0.99	0.43	1.69	71.18	0.14	43.92	34.82	21.26	Franco
ANDRES SARMIENTO TUPAYUPANQUI	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1000	0.73	3.89	6.34	3.28	72.6	3.33	0.44	0.25	0.19	0.16	2.30	1.53	0.35	2.03	84.24	0.24	43.92	35.82	20.26	Franco
NOE ALONSO VILLEGAS MAMANI	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1000	0.80	4.05	8.07	4.55	125.2	5.02	1.22	0.51	0.32	0.18	2.78	1.07	0.62	3.10	132.24	0.18	45.92	35.82	18.26	Franco

Cuadro principal de registro de datos.

Figura 14: **Modulo de Cálculo.**

Es la unidad destinada a realizar los ajustes de calibración y cálculo de los distintos elementos del análisis operada por el usuario para obtener los resultados requeridos.



Módulo de Cálculo.

Figura 15: **Modulo Resultado final.**

Una vez terminado la calibración y cálculo de los resultados de la unidad de cálculo, se ordenan de manera automática los resultados obtenidos por parte del usuario.



MUESTRA : ELICERIO PADILLA HUAMAN
 PREDIO : BUENA VISTA - POTRERO IDMA

CULTIVO : Café
 RDT0 (qg/ha) : 30
 DENSIDAD (pl/ha) : 5000
 PLANTAS INSTALADAS : 5000

INFORME DE ANALISIS DE SUELO . INTERPRETACION - FORMULACION

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	CONDICIONES SEGUN CULTIVO	RIQUEZA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION (kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	24					
LIMO	35					
ARCILLA	41					
CLASE TEXTURAL	Franco	MEDIO	OPTIMO			
Altitud	1450	ZONA ALTA	CAFÉ DE EXLENTE CALIDAD			
Carbonato de calcio	0					
Conductividad Electrica (C.E)	0.28	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T = 24.3° C	5.43	MUY ACIDO	OPTIMO			
Fosforo Disponible (ppm)	7.33	MEDIO	INCORPORAR	1.51	23.4	21.9
Materia Organica (%)	4.45	ALTO	OPTIMO	1602 Scs/Ha	10 Scs/Ha	
Nitrogeno (kg/ha)	10.09	BAJO	INCORPORAR	10.1	153	142.9
Potasio Disponible (ppm)	255	ALTO	INCORPORAR	154.8	171	16.2
Cationes Cambiables						
Calcio (meq/100g)	1.75	BAJO				265.1
Magnesio (meq/100g)	1.0	BAJO				363
Sodio (meq/100g)	0.10					0.0
Potasio (meq/100g)	0.65	BAJO				
Al + H (meq/100g)	0.69	MEDIO	OPTIMO			
P.A.I %	16.5	MUY BAJO	OPTIMO			
CICE (meq/100g)	4.19	MUY POBRE	INCORPORAR M.O			

I. LISTA DE FERTILIZANTES

FUENTE: MACRONUTRIENTES		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
NITROGENO	NITRABOR	19.0	190.2
FOSFORO	FOSFATO DI AMONICO	3.6	35.9
POTASIO	HYDRAN	2.4	24.4
RELACION CATIONICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CaO	5.3	53.0
MAGNESIO	MgO	7.3	72.5
POTASIO	K2O	0.0	0.0
FUENTE: ENCALADO		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CAL DOLOMITA	0.0	0
FUENTE: MATERIA ORGANICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
SIEMBRA	COMPOST	10.00	100.0

NOTA :

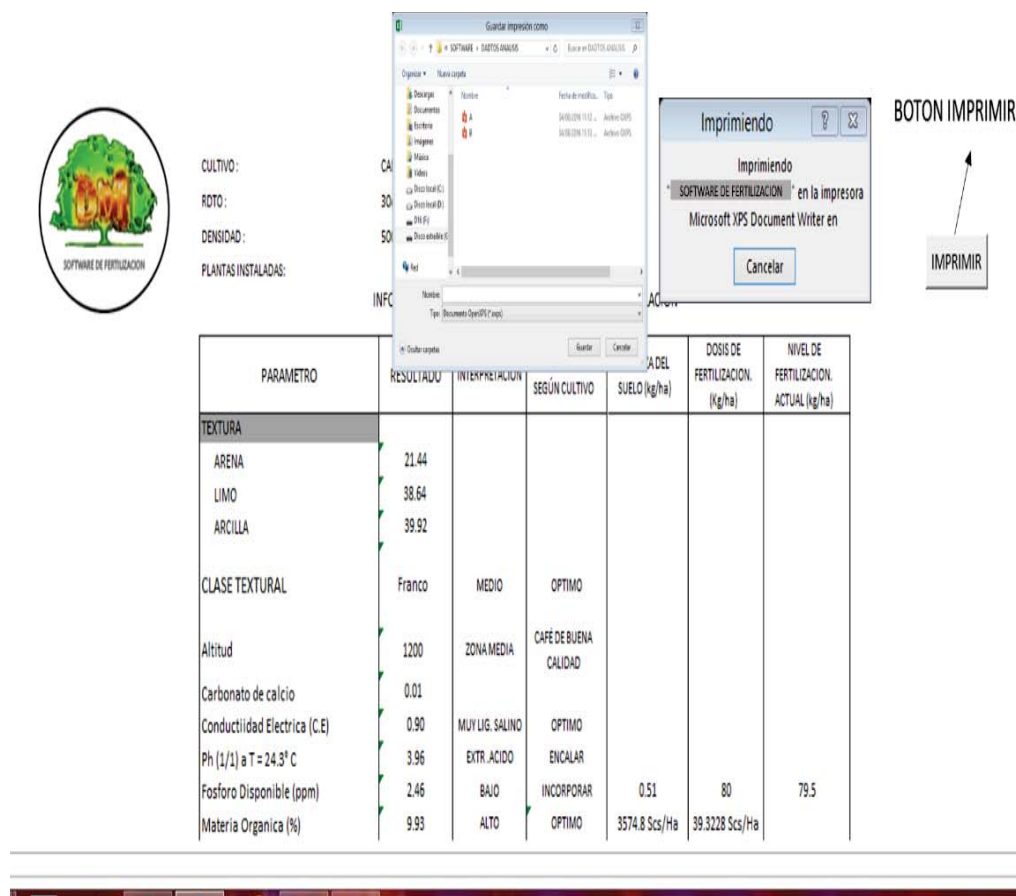
- 1.-complementar con aplicaciones foliares de macro y micronutriente
- 2.-reajustar el programa de abonamiento con analisis foliar.

Módulo de resultado final.

5.2.9 Impresión

El botón impresor permite obtener impreso los resultados visualizados previamente y almacenándolos de forma automática en el lugar de destino asignado por el usuario. (Hojas impresas, correspondiente a la figura 12).

Figura 16: Informe final impresión.



SOFTWARE DE FERTILIZACION

CULTIVO:
ROTO:
DENSIDAD:
PLANTAS INSTALADAS:

Guardar impresión como

Imprimiendo

BOTON IMPRIMIR

IMPRIMIR

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	SEGÚN CULTIVO	AREA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION. (kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION. ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	21.44					
LIMO	38.64					
ARCILLA	39.92					
CLASE TEXTURAL	Franco	MEDIO	OPTIMO			
Altitud	1200	ZONA MEDIA	CAFÉ DE BUENA CALIDAD			
Carbonato de calcio	0.01					
Conductividad Eléctrica (C.E)	0.90	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T = 24.3° C	3.96	EXTR. ACIDO	ENCALAR			
Fosforo Disponible (ppm)	2.46	BAJO	INCORPORAR	0.51	80	79.5
Materia Orgánica (%)	9.93	ALTO	OPTIMO	3574.8 Scs/Ha	39.3228 Scs/Ha	

Informe final del proceso de impresión.

5.2.10 Salir

Esta opción permite salir a través del Archivo-salir o por en el botón Salir que cierra la sesión del software AGRUZ, haciendo la siguiente pregunta: Desea guardar los cambios efectuados en El sistema AGRUZ.

Figura 17: Opción salir.



Opción final salir.

5.2.11 Ventajas de software

Permite contar con un registro automático de los análisis de suelo, con la Interpretación de los análisis de suelo del terreno, evaluar el terreno en relación a las condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo, obtener el rango de fertilización para el cultivo (kg/ha), obtener la cantidad de enmienda para encalar el terreno eliminando el porcentaje de aluminio intercambiable por ser un problema importante en la zona, Facilita ingresar datos relacionados con las necesidades del cultivo y calcular en kilos y sacos la fuente de fertilizantes y materia orgánica. Determinar la densidad o número total de plantas por hectárea. En cada registro Imprime los resultados.

5.2.12 Limitaciones del software

El valor monetario por insumo no está disponible en el programa.

Los datos insertados en el sistema no pueden ser modificados en el mismo programa.

5.2.13 Perfil para el usuario del software

Conocimiento básico de Windows, Internet, Word, Excel. Interés por la actualización en la fertilización de cultivos. Conocimiento de fertilización y capacidad de realizar dichos registros. Facilidad y disposición para aprender, buenas relaciones interpersonales, ser responsable, creativo y organizado. Experiencia en actividades agrícolas y capacidad de decisión.

5.3 VALIDACION DEL SOFTWARE OBTENIDO.

Los resultados de la interpretación de los valores cuantificados en laboratorio de los análisis de suelos por el software, se presenta a continuación.

5.3.1 Datos del análisis de suelos

Interpretación de los suelos en el distrito de echarati en la zona de Torntoykata:

5.3.1.1 Interpretación de los suelos de la zona de Torontoykata.

a) Sector Torontoykata.

Los suelos son muy variados en cuanto a cualidades físicas y químicas, los cuales se caracterizan de forma resumida en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 13: Resultado de Análisis de Suelos de La zona de TORONTOYPATA-ECHARAT

ANÁLISIS DE SUELO DE LA ZONA DE TORONTOYPATA																					
Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANÁLISIS MECANICO %						
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
1	0.98	4.15	0.0	8.21	15.7	73.4	7.33	3.03	1.09	0.19	0.12	2.91	1.87	1.07	11.5	169.7	0.23	39.51	33.1	27.44	Franco Arcilloso
2	0.77	4.17	0.0	7.31	34.2	78.8	6.47	3	0.75	0.2	0.05	2.46	3	2.32	11.6	143	0.21	41.52	36	22.44	Franco
3	0.64	3.96	0.0	10.1	36.6	84.2	6.46	1.54	0.62	0.22	0.06	4.03	0.8	2.13	10.5	245.8	0.15	45.55	39	15.44	Franco
4	0.53	4.23	0.0	10.4	25.4	69	6.44	2.24	0.69	0.18	0.05	3.28	1.11	1.27	1.53	118.8	0.26	33.52	41	25.44	Franco
5	0.36	4.34	0.0	4.34	9.33	49.6	3.93	1.79	0.63	0.13	0.12	1.27	2.4	1.59	24.1	137.5	0.16	47.53	35	17.44	Franco
6	0.56	5.04	0.0	8.34	30.24	144	11.77	8.33	2.96	0.37	0.11	0.01	3.27	3.93	22.9	164.3	0.21	38.56	36	25.44	Franco
7	0.67	4.98	0.0	9.45	22.2	79.2	10.26	7.47	2.44	0.2	0.07	0.07	1.5	2.67	14.3	103.9	0.2	49.55	31	19.44	Franco
8	0.62	5.05	0.0	7.93	11.1	81.4	12.25	9.5	2.43	0.21	0.1	0.01	2.59	1.56	7.05	232.3	0.18	29.52	42	28.44	Franco Arcilloso
9	0.65	4.00	0.0	12.2	58.93	81	8.17	2.96	0.85	0.21	0.12	4.03	3.41	1.72	7.95	130.1	0.24	27.52	46	26.44	Franco
10	0.98	4.15	0.0	8.21	15.7	73.4	7.33	3.03	1.09	0.19	0.12	2.91	1.87	1.07	11.5	169.7	0.23	39.51	33.1	27.44	Franco Arcilloso
11	0.77	4.17	0.0	7.31	34.2	78.8	6.47	3	0.75	0.2	0.05	2.46	3	2.32	11.6	143	0.21	41.52	36	22.44	Franco
12	0.64	3.96	0.0	10.1	36.6	84.2	6.46	1.54	0.62	0.22	0.06	4.03	0.8	2.13	10.5	245.8	0.15	45.55	39	15.44	Franco
13	0.53	4.23	0.0	10.4	25.4	69	6.44	2.24	0.69	0.18	0.05	3.28	1.1	1.27	1.53	118.8	0.26	33.52	41	25.44	Franco
14	0.36	4.34	0.0	4.34	49.6	49.6	3.93	1.79	0.63	0.13	0.12	1.27	2.4	1.59	24.1	137.5	0.16	47.53	35	17.44	Franco
15	0.56	5.04	0.0	8.34	30.24	144	11.77	8.33	2.96	0.37	0.11	0.01	3.27	9.93	22.9	164.3	0.21	38.56	36	25.44	Franco
16	0.62	5.05	0.0	7.93	11.1	81.4	12.25	9.5	2.43	0.21	0.1	0.01	2.59	1.56	7.05	232.3	0.18	29.52	42	28.44	Franco Arcilloso
promedio	0.64	4.43	0.0	4.95	27.91	82.6	7.98	4.33	1.35	0.21	0.09	2.00	2.19	2.38	12.54	166.03	0.20	39.28	37.59	23.13	FRANCO

Interpretación de Análisis de suelos del sector de TORONTOYPATA-ECHARATE

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm				ANÁLISIS MECÁNICO %				CLASE -TEXTURAL
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	
1	0.98	4.15	0.0	8.21	15.7	73.4	7.33	3.03	1.09	0.19	0.12	2.91	1.87	1.07	11.49	169.7	0.23	39.51	33.05	27.44	Franco Arcilloso
1	MUY LIG. SAL	EXTR. ACID	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco Arcilloso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm				ANÁLISIS MECÁNICO %				CLASE -TEXTURAL
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	
2	0.77	4.17	0.0	7.31	34.2	78.8	6.47	3	0.75	0.2	0.05	2.46	3	2.32	11.57	143	0.21	41.52	36.04	22.44	Franco
2	MUY LIG. SAL	EXTR. ACID	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm				ANÁLISIS MECÁNICO %				CLASE -TEXTURAL
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	
3	0.64	3.96	0.0	10.14	36.6	84.2	6.46	1.54	0.62	0.22	0.06	4.03	0.8	2.13	10.53	245.8	0.15	45.55	39.01	15.44	Franco
3	MUY LIG. SAL	EXTR. ACID	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
4	0.53	4.23	0.0	10.41	25.4	69	6.44	2.24	0.69	0.18	0.05	3.28	1.11	1.27	1.53	118.8	0.26	33.52	41.04	25.44	Franco
4	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
5	0.36	4.34	0.0	4.34	9.33	49.6	3.93	1.79	0.63	0.13	0.12	1.27	2.4	1.59	24.06	137.46	0.16	47.53	35.03	17.44	Franco
5	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	MEDIO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	Ppm P ₂ O ₅	Ppm K ₂ O	ClC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
6	0.56	5.04	0.0	8.34	30.24	144	11.77	8.33	2.96	0.37	0.11	0.01	3.27	3.93	22.92	164.3	0.21	38.56	36	25.44	Franco
6	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	Ppm P ₂ O ₅	Ppm K ₂ O	OC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
7	0.67	4.98	0.0	9.45	22.2	79.2	10.26	7.47	2.44	0.2	0.07	0.07	1.5	2.67	14.33	103.9	0.2	49.55	31.01	19.44	Franco
7	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	ClC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
8	0.62	5.05	0.0	7.93	11.1	81.4	12.25	9.5	2.43	0.21	0.1	0.01	2.59	1.56	7.05	232.3	0.18	29.52	42.04	28.44	Franco Arcilloso
8	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	MEDIO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco Arcilloso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	Ppm P ₂ O ₅	Ppm K ₂ O	ClTotal	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
9	0.65	4.00	0.0	12.21	58.93	81	8.17	2.96	0.85	0.21	0.12	4.03	3.41	1.72	7.95	130.1	0.24	27.52	46.04	26.44	Franco
9	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	OC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
10	0.98	4.15	0.0	8.21	15.7	73.4	7.33	3.03	1.09	0.19	0.12	2.91	1.87	1.07	11.49	169.7	0.23	39.51	33.05	27.44	Franco Arcilloso
10	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco Arcilloso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)										ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	ClC Total	Ca ⁺⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
11	0.77	4.17	0.0	7.31	34.2	78.8	6.47	3	0.75	0.2	0.05	2.46	3	2.32	11.57	143	0.21	41.52	36.04	22.44	Franco	
11	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco	

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO_3	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P_2O_5	PPm K_2O	CIC Total	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	$\text{Al}^{3+} \text{H}^+$	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
12	0.64	3.96	0.0	10.14	36.6	84.2	6.46	1.54	0.62	0.22	0.06	4.03	0.8	2.13	10.53	245.8	0.15	45.55	39.01	15.44	Franco
12	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO_3	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P_2O_5	PPm K_2O	CIC Total	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	$\text{Al}^{3+} \text{H}^+$	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
13	0.53	4.23	0.0	10.41	25.4	69	6.44	2.24	0.69	0.18	0.05	3.28	1.1	1.27	1.53	118.8	0.26	33.52	41.04	25.44	Franco
13	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO_3	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P_2O_5	PPm K_2O	CIC Total	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	$\text{Al}^{3+} \text{H}^+$	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
14	0.36	4.34	0.0	4.34	49.6	49.6	3.93	1.79	0.63	0.13	0.12	1.27	2.4	1.59	24.06	137.5	0.16	47.53	35.03	17.44	Franco
14	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO_3	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P_2O_5	PPm K_2O	CIC Total	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	$\text{Al}^{3+} \text{H}^+$	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
15	0.56	5.04	0.0	8.34	30.24	144	11.77	8.33	2.96	0.37	0.11	0.01	3.27	9.93	22.92	164.3	0.21	38.56	36	25.44	Franco
15	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO_3	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P_2O_5	PPm K_2O	CIC Total	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	$\text{Al}^{3+} \text{H}^+$	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
16	0.62	5.05	0.0	7.93	11.1	81.4	12.25	9.5	2.43	0.21	0.1	0.01	2.59	1.56	7.05	232.3	0.18	29.52	42.04	28.44	Franco Arcilloso
16	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	MEDIO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO				Franco Arcilloso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO_3	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P_2O_5	PPm K_2O	CIC Total	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	$\text{Al}^{3+} \text{H}^+$	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
promedio	0.64	4.43	0.0	4.95	27.91	82.6	7.98	4.33	1.35	0.21	0.09	2.00	2.19	2.38	12.54	166.03	0.20	39.28	37.59	23.13	FRANCO
promedio	MUY LIG. SAL	EXTR. ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	MEDIO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO

Los suelos del sector de Toronto pata presentan suelos de textura Franco en general de reacción moderadamente acida a excepción de una muestra donde se observa 7.3 de pH, muy ligeramente salino y nulo contenido de carbonato de calcio; en promedio presentan materia orgánica alta, fosforo y potasio bajo, capacidad de intercambio catiónico bajo a medio; nulo a escaso contenido de boro, con contenidos variados de azufre y contenido excesivo de hierro.

b) Sector Delicias.

Cuadro N° 14: Resultado de Análisis de suelos del sector de DELICIAS-ECHARATE

ANÁLISIS DE SUELO DE LA ZONA DE DELICIAS																						
Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANÁLISIS MECANICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
17	0.28	5.12	0.0	19.72	52.66	75	12.64	9.97	2.15	0.19	0.11	0.22	3.05	8.28	9.14	221.76	0.4	39.83	45.92	14.25	Franco	
18	0.98	5.2	0.0	5.93	58.99	157.6	8.44	6.57	1.32	0.4	0.15	0.01	2.97	1.01	9.01	137.16	0.22	45.81	38.92	15.27	Franco	
19	0.3	5.08	0.0	7.1	49.06	50.6	4.02	2.81	0.56	0.13	0.07	0.44	0.52	0.93	3.17	31.62	0.18	61.91	26.01	12.08	Franco Arenoso	
20	0.51	5.56	0.0	10.69	11.99	124.2	21.56	18.28	2.87	0.32	0.09	0.01	5.93	2.03	20.04	145.98	0.27	43.88	42.04	14.08	Franco	
21	0.55	4.66	0.0	17.79	11.13	113	6.69	3.81	0.82	0.29	0.07	1.7	0.61	0.93	0.98	85.92	0.38	50.88	35.04	14.08	Franco	
22	0.57	5.45	0.0	5.52	86.6	220	17.67	13.7	3.35	0.56	0.06	0.01	8.73	6.53	70.92	228.6	0.24	32.89	45.03	22.08	Franco	
23	0.52	5.1	0.0	11.72	113.85	106.8	14.35	12.3	1.68	0.27	0.1	0.01	3.21	2.41	7.87	147.9	0.26	52.91	33.01	14.08	Franco Arenoso	
24	0.44	5.06	0.0	7.17	40.4	77.2	9.47	6.89	2.14	0.2	0.09	0.15	3.43	3.11	20.64	127.5	0.22	48.88	32.68	18.44	Franco	
25	0.18	5.28	0.0	12.07	25.14	86.6	10.1	8.06	8.55	0.22	0.12	0.15	1.55	0.96	2.51	77.16	0.28	56.9	30.66	12.44	Franco Arenoso	
26	0.73	5.45	0.0	8.62	39.81	110.6	21.91	18.51	3.06	0.28	0.06	0.01	7.6	3.44	61.14	128.34	0.22	37.92	41.64	20.44	Franco	
27	0.45	4.94	0.0	15.03	5.38	78.6	6.98	4.94	1.09	0.2	0.07	0.66	0.61	0.53	0.55	52.26	0.35	49.53	39.03	11.44	Franco	
28	0.32	5.84	0.0	10.48	18.28	86	17.63	15.12	2.23	0.22	0.05	0	3.69	1.49	15.01	122.76	0.32	53.56	34	12.44	Franco Arenoso	
promedio	0.49	5.23	0.0	4.95	42.77	107.2	12.62	10.08	2.49	0.27	0.09	0.28	3.49	2.64	18.42	125.58	0.28	47.91	37.00	15.09	Franco	

Interpretación de Análisis de suelos del sector de Delicias.

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CACO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
17	0.28	5.12	0.0	19.72	52.66	75	12.64	9.97	2.15	0.19	0.11	0.22	3.05	8.28	9.14	221.76	0.4	39.83	45.92	14.25	Franco	
17	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco	

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CACO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
18	0.98	5.2	0.0	5.93	58.99	157.6	8.44	6.57	1.32	0.4	0.15	0.01	2.97	1.01	9.01	137.16	0.22	45.81	38.92	15.27	Franco	
18	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco	

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CACO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
19	0.3	5.08	0.0	7.1	49.06	50.6	4.02	2.81	0.56	0.13	0.07	0.44	0.52	0.93	3.17	31.62	0.18	61.91	26.01	12.08	Franco Arenoso	
19	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	OPTIMO	BAJO				Franco Arenoso	

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)							ppm		ANALISIS MECANICO %					
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CICTotal	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
20	0.51	5.56	0.0	10.69	11.99	124.2	21.56	18.28	2.87	0.32	0.09	0.01	5.93	2.03	20.04	145.98	0.27	43.88	42.04	14.08	Franco
20	MUY LIG. SAL	ACD	NULO	ALTO	MEDIO	ALTO	RICO	ALTO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)							ppm		ANALISIS MECANICO %					
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CICTotal	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
21	0.55	4.66	0.0	17.79	11.13	113	6.69	3.81	0.82	0.29	0.07	1.7	0.61	0.93	0.98	85.92	0.38	50.88	35.04	14.08	Franco
21	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	MEDIO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD		CAMBIABLES (meq/100gr)								ppm		ANALISIS MECANICO %					
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
22	0.57	5.45	0.0	5.52	86.6	220	17.67	13.7	3.35	0.56	0.06	0.01	8.73	6.53	70.92	228.6	0.24	32.89	45.03	22.08	Franco
22	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)								ppm		ANALISIS MECANICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
23	0.52	5.1	0.0	11.72	113.85	106.8	14.35	12.3	1.68	0.27	0.1	0.01	3.21	2.41	7.87	147.9	0.26	52.91	33.01	14.08	Franco Arenoso
23	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco Arenoso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
24	0.44	5.06	0.0	7.17	40.4	77.2	9.47	6.89	2.14	0.2	0.09	0.15	3.43	3.11	20.64	127.5	0.22	48.88	32.68	18.44	Franco
24	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)								ppm		ANALISIS MECANICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
25	0.18	5.28	0.0	12.07	25.14	86.6	10.1	8.06	8.55	0.22	0.12	0.15	1.55	0.96	2.51	77.16	0.28	56.9	30.66	12.44	Franco Arenoso
25	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	ALTO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco Arenoso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)									ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE-TEXTURAL
26	0.73	5.45	0.0	8.62	39.81	110.6	21.91	18.51	3.06	0.28	0.06	0.01	7.6	3.44	61.14	128.34	0.22	37.92	41.64	20.44	Franco
26	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	RICO	ALTO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD		CAMBIABLES (meq/100gr)								ppm		ANALISIS MECANICO %					
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
27	0.45	4.94	0.0	15.03	5.38	78.6	6.98	4.94	1.09	0.2	0.07	0.66	0.61	0.53	0.55	52.26	0.35	49.53	39.03	11.44	Franco
27	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	MEDIO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)										ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
28	0.32	5.84	0.0	10.48	18.28	86	17.63	15.12	2.23	0.22	0.05	0	3.69	1.49	15.01	122.76	0.32	53.56	34	12.44	Franco Arenoso	
28	MUY LIG. SAL	ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco Arenoso	

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm			ANALISIS MECANICO %					
				% M.O	Ppm P ₂ O ₅	Ppm K ₂ O	CIC Total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
promedio	0.49	5.2	0.0	4.95	42.8	107.18	12.62	10.08	2.485	0.273	0.087	0.281	3.492	2.638	18.415	125.58	0.28	47.91	37.00	15.09	Franco
promedio	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO				Franco

Los suelos de Delicias presentan textura en promedio del tipo franco arcilloso, de reacción acida, muy ligeramente salino y nulo contenido de carbonato de calcio; en promedio presentan materia orgánica alta, fosforo bajo y potasio medio, capacidad de intercambio catiónico bajo a medio; nulo a escaso contenido de boro, con contenidos variados de azufre y contenido excesivo de hierro.

c) Sector Piquimayo.

Cuadro N°15: Resultado de Análisis de suelos de la zona de Piquimayo – Quellouno

ANALISIS DE SUELO DE LA ZONA DE PIQUIMAYO QUELLOUNO																					
Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)					Suma de cationes	Suma de Bases	% de Saturacion de bases	ppm		ANALISIS MECANICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺				Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
29	0.23	6.66	0.0	3.69	6.70	156.0	19.20	11.92	6.72	0.30	0.27	0.00	19.21	19.21	100.05	142.00	0.00	41.00	18.00	29.00	Franco Arcilloso
30	0.21	5.83	0.0	3.62	10.70	261.0	16.00	11.52	3.70	0.44	0.24	0.10	16.00	15.90	99.38	158.20	0.00	43.00	18.00	25.00	Franco
31	0.26	5.28	0.0	2.80	6.00	121.0	14.40	8.51	5.13	0.23	0.28	0.20	14.35	14.15	98.26	172.00	0.00	47.00	18.00	25.00	Franco Arcillo Arenoso
32	0.36	6.23	0.0	5.87	4.00	146.0	21.12	14.59	5.95	0.30	0.28	0.00	21.12	21.12	100.00	105.40	0.00	47.00	18.00	19.00	Franco
33	0.27	4.94	0.0	5.28	3.00	116.0	20.00	7.54	2.45	0.24	0.27	0.30	10.80	10.50	52.50	578.0	0.00	45.00	18.00	19.00	Franco
promedio	0.27	5.79	0.0	4.95	6.08	160.0	18.14	10.82	4.79	0.30	0.27	0.12	16.30	16.18	90.04	231.12	0.00	44.60	18.00	23.40	Franco

Interpretación de Análisis de suelos de la zona de Piquimayo – Quellouno

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
29	0.23	6.66	0.0	3.69	6.70	156.0	19.20	11.92	6.72	0.30	0.27	0.00	142.00	0.00	41.00	18.00	29.00	Franco Arcilloso
29	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	OPTIMO	ALTO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco Arcilloso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
30	0.21	5.83	0.0	3.62	10.70	261.0	16.00	11.52	3.70	0.44	0.24	0.10	158.20	0.00	43.00	18.00	25.00	Franco
30	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
31	0.26	5.28	0.0	2.80	6.00	121.0	14.40	8.51	5.13	0.23	0.28	0.20	172.00	0.00	47.00	18.00	25.00	Franco Arcillo Arenoso
31	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	MEDIO	BAJO	ALTO	POBRE	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco Arcillo Arenoso

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
32	0.36	6.23	0.0	5.87	4.00	146.0	21.12	14.59	5.95	0.30	0.28	0.00	105.40	0.00	47.00	18.00	19.00	Franco
32	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	RICO	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
33	0.27	4.94	0.0	5.28	3.00	116.0	20.00	7.54	2.45	0.24	0.27	0.30	578.0	0.00	45.00	18.00	19.00	Franco
33	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	RICO	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
PROM.	0.27	5.79	0.0	4.95	6.08	160.0	18.14	10.82	4.79	0.30	0.27	0.12	231.0	0.00	44.60	18.00	23.40	Franco
PROM.	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

Los suelos de Piquimayo son francos en general, de reacción moderadamente acida, muy ligeramente salino y nulo contenido de carbonato de calcio, en promedio presentan materia orgánica alta, fósforo bajo y potasio medio, capacidad de intercambio catiónico bajo a medio; nulo contenido de boro, con contenidos variados de azufre y contenido excesivo de hierro.

d) Sector TOCATE.

Cuadro N° 16: Resultado de Análisis de suelos de la zona de Tócate – Echarte

ANÁLISIS DE SUELO DE LA ZONA DE TOCATE																						
Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						Suma de cationes	Suma de Bases	% de Saturación de bases	ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺				Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
34	0.91	5.00	0.0	9.45	128.42	157.4	11.04	8.64	1.34	0.40	0.15	0.50	11.03	10.53	95.38	174.48	0.22	41.28	38.64	20.08	FRANCO	
35	0.49	4.45	0.0	3.31	5.18	128.40	4.24	1.95	0.51	0.33	0.15	1.30	4.24	2.94	69.34	74.04	0.02	25.28	44.64	30.08	FRANCO ARCILLOSO	
36	1.03	3.59	0.0	10.62	3.22	151.8	7.42	0.47	0.38	0.31	0.20	5.98	7.34	1.36	18.33	224.16	0.38	25.28	51.64	23.08	FRANCO LIMOSA	
37	0.55	3.89	0.0	5.59	1.91	63.8	5.85	0.66	0.26	0.16	0.18	4.58	5.84	1.26	21.54	154.68	0.10	25.28	51.64	23.08	FRANCO LIMOSA	
38	0.96	3.83	0.0	10.14	3.26	118.2	6.09	0.73	0.41	0.37	0.31	4.27	6.09	1.82	29.89	143.8	0.27	32.28	45.64	22.08	FRANCO	
39	0.79	3.84	0.0	8.62	3.97	72.6	4.06	0.43	0.28	0.23	0.16	2.95	4.05	1.10	27.09	130.74	0.19	38.28	43.64	18.08	FRANCO	
40	0.36	4.00	0.0	3.31	2.14	75.8	6.51	0.47	0.21	0.19	0.16	5.47	6.50	1.03	15.82	272.52	0.32	8.28	56.64	35.08	FRANCO ARCILLO	
41	0.89	4.03	0.0	7.59	4.78	94.8	4.87	1.64	0.48	0.24	0.18	2.33	4.87	2.54	52.16	116.2	0.21	35.28	43.64	21.08	FRANCO	
42	0.38	4.40	0.0	7.86	4.35	95.8	3.91	0.78	0.30	0.25	0.14	2.45	3.92	1.47	37.60	124.44	0.09	27.28	49.64	23.08	FRANCO	
43	0.72	3.93	0.0	12.00	5.89	111.4	5.55	0.39	0.32	0.28	0.28	4.37	5.64	1.27	22.88	114.78	0.27	34.28	47.64	18.08	FRANCO	
promedio	0.71	4.10	0.0	4.95	16.31	107.0	5.95	1.62	0.45	0.28	0.19	3.42	5.95	2.53	42.53	152.98	0.21	29.28	47.34	23.38	FRANCO	

Interpretación de Análisis de suelos de la zona de Tócate – Echarte.

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CACO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
34	0.91	5.00	0.0	9.45	128.42	157.4	11.04	8.64	1.34	0.40	0.15	0.50	174.48	0.22	41.28	38.64	20.08	FRANCO
34	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	POBRE	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	ALTO	MEDIO				FRANCO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CACO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
35	0.49	4.45	0.0	3.31	5.18	128.40	4.24	1.95	0.51	0.33	0.15	1.30	74.04	0.02	25.28	44.64	30.08	FRANCO ARCILLOSO
35	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	MEDIO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	BAJO				FRANCO ARCILLOSO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
36	1.03	3.59	0.0	10.62	3.22	151.8	7.42	0.47	0.38	0.31	0.20	5.98	224.16	0.38	25.28	51.64	23.08	FRANCO LIMOSA
36	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO LIMOSA

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
37	0.55	3.89	0.0	5.59	1.91	63.8	5.85	0.66	0.26	0.16	0.18	4.58	154.68	0.10	25.28	51.64	23.08	FRANCO LIMOSA
37	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	BAJO				FRANCO LIMOSA

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
38	0.96	3.83	0.0	10.14	3.26	118.2	6.09	0.73	0.41	0.37	0.31	4.27	143.8	0.27	32.28	45.64	22.08	FRANCO
38	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
39	0.79	3.84	0.0	8.62	3.97	72.6	4.06	0.43	0.28	0.23	0.16	2.95	130.74	0.19	38.28	43.64	18.08	FRANCO
39	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	BAJO				FRANCO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
40	0.36	4.00	0.0	3.31	2.14	75.8	6.51	0.47	0.21	0.19	0.16	5.47	272.52	0.32	8.28	56.64	35.08	FRANCO ARCILLO
40	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	MEDIO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO ARCILLO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
41	0.89	4.03	0.0	7.59	4.78	94.8	4.87	1.64	0.48	0.24	0.18	2.33	116.2	0.21	35.28	43.64	21.08	FRANCO
41	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
42	0.38	4.40	0.0	7.86	4.35	95.8	3.91	0.78	0.30	0.25	0.14	2.45	124.44	0.09	27.28	49.64	23.08	FRANCO
42	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	BAJO				FRANCO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	ClC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
43	0.72	3.93	0.0	12.00	5.89	111.4	5.55	0.39	0.32	0.28	0.28	4.37	114.78	0.27	34.28	47.64	18.08	FRANCO
43	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	ClC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
PROM.	0.71	4.10	0.0	4.95	16.31	107.0	5.95	1.62	0.45	0.28	0.19	3.42	152.98	0.21	29.28	47.34	23.38	FRANCO
PROM.	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY POB.	BAJO	BAJO	BAJO		ALTO	ALTO	MEDIO				FRANCO

Los suelos de Tócate son francos en general, de reacción acida, muy ligeramente salino y nulo contenido de carbonato de calcio, en promedio presentan materia orgánica alta, fosforo medio y potasio medio, capacidad de intercambio catiónico bajo a muy bajo; contenido de boro entre medio y bajo, con contenidos variados de azufre y contenido excesivo de hierro, alto contenido de zinc con promedio bajo, de valores altos de manganeso a bajo.

5.3 AUTOMATIZACION DEL ABONAMIENTO Y FERTILIZACION

Para determinar la cantidad de abono y fertilizantes requeridos, se tomará los datos obtenidos de los resultados de la zona de Piquimayo para el cual se utilizará lo siguiente:

Nivel de fertilización: 10 qq de extracción de cultivo.

Distanciamiento: 2 x 1

Densidad de siembra: 5000 pl. /ha

Altura de muestra: 0.15

Con los fertilizante y abonos: urea, roca fosfórica, cloruro de potasio, ulexita.

Porcentaje de neutralización total de aluminio: 90%

ANÁLISIS DE SUELO DE LA ZONA DE PIQUIMAYO QUELLOUNO																					
Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	%	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						Suma de cationes	Suma de Bases	% de Saturacion de bases	ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺				Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE-TEXTURAL
29	0.23	6.66	0.0	3.69	6.70	156.0	19.20	11.92	6.72	0.30	0.27	0.00	19.21	19.21	100.05	142.00	0.00	41.00	18.00	29.00	Franco Arcilloso
30	0.21	5.83	0.0	3.62	10.70	261.0	16.00	11.52	3.70	0.44	0.24	0.10	16.00	15.90	99.38	158.20	0.00	43.00	18.00	25.00	Franco
31	0.26	5.28	0.0	2.80	6.00	121.0	14.40	8.51	5.13	0.23	0.28	0.20	14.35	14.15	98.26	172.00	0.00	47.00	18.00	25.00	Franco Arcillo Arenoso
32	0.36	6.23	0.0	5.87	4.00	146.0	21.12	14.59	5.95	0.30	0.28	0.00	21.12	21.12	100.00	105.40	0.00	47.00	18.00	19.00	Franco
33	0.27	4.94	0.0	5.28	3.00	116.0	20.00	7.54	2.45	0.24	0.27	0.30	10.80	10.50	52.50	578.0	0.00	45.00	18.00	19.00	Franco
promedio	0.27	5.79	0.0	4.95	6.08	160.0	18.14	10.82	4.79	0.30	0.27	0.12	16.30	16.18	90.04	231.12	0.00	44.60	18.00	23.40	Franco

Los resultados obtenidos de la interpretación nos indican que se necesita aplicar una dosis de abono y fertilizantes siguientes:

a) Interpretación de los análisis de suelos:

Análisis de suelo numero 29:

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE-TEXTURAL
29	0.23	6.66	0.0	3.69	6.70	156.0	19.20	11.92	6.72	0.30	0.27	0.00	142.00	0.00	41.00	18.00	29.00	Franco Arcilloso
29	MUY LIG. SAL	MUY ACID	NULO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	OPTIMO	ALTO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco Arcilloso

La interpretación nos indica que el análisis de suelo numero 29 no tiene problemas de salinidad con un PH muy ácido encontrándose en el rango óptimo para el cultivo, un contenido de materia orgánica medio en el cual el cultivo puede desarrollarse sin problemas, también nos muestra niveles bajos de fósforo, alto contenido de potasio, con una CIC. Medio que indica una media a buena retención de cationes para la disponibilidad de nutrientes para el cultivo, calcio en nivel óptimo, con contenido alto de magnesio y bajo contenido de potasio, contenido de potasio bajo resultando óptimo para el desarrollo radicular del cultivo, hierro alto con bajo contenido de boro y una textura franco arcilloso ideal para el cultivo.

Los resultados nos indican para el análisis número 29 se necesita aplicar:

- 1.8 sacos de 50 kg. de urea.
- 1.6 sacos de 50 kg de roca fosfórica.

- 36.7 sacos de 50 kg de óxido de calcio.
- 7.7 sacos de 50 kg de óxido de potasio.
- 5.5 kg de ulexita.
- 41.4 sacos de 50 kg de materia orgánica.

Análisis de suelo numero 30:

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
30	0.21	5.83	0.0	3.62	10.70	261.0	16.00	11.52	3.70	0.44	0.24	0.10	158.20	0.00	43.00	18.00	25.00	Franco
30	MUY LIG. SAL	MUY ACID	NULO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

La interpretación nos indica que el análisis de suelo numero 30 no tiene problemas de salinidad con un PH muy ácido encontrándose en el rango óptimo para el cultivo, un contenido de materia orgánica medio en el cual el cultivo puede desarrollarse sin problemas, también nos muestra niveles bajos de fósforo, alto contenido de potasio, con una CIC. Medio que indica una media a buena retención de cationes para la disponibilidad de nutrientes para el cultivo, calcio en nivel óptimo, con contenido alto de magnesio y bajo contenido de potasio, contenido de aluminio intercambiable bajo resultando óptimo para el desarrollo radicular del cultivo, hierro alto con bajo contenido de boro y una textura franco arcilloso ideal para el cultivo.

Los resultados nos indican para el análisis número 30 se necesita aplicar:

- 1.70 sacos de 50 kg. de urea.
- 1.40 sacos de 50 kg de roca fosfórica.
- 15.00 sacos de 50 kg de óxido de calcio.
- 5.50 sacos de 50 kg de óxido de potasio.
- 6.0 kg de ulexita.
- 44.31 sacos de 50 kg de materia orgánica.

Análisis de suelo numero 31:

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
31	0.26	5.28	0.0	2.80	6.00	121.0	14.40	8.51	5.13	0.23	0.28	0.20	172.00	0.00	47.00	18.00	25.00	Franco Arcillo Arenoso
31	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	MEDIO	BAJO	ALTO	POBRE	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco Arcillo Arenoso

La interpretación nos indica que el análisis de suelo numero 31 no tiene problemas de salinidad con un PH muy acido encontrándose en el rango óptimo para el cultivo, un contenido de materia orgánica medio en el cual el cultivo puede desarrollarse sin problemas, también nos muestra niveles bajos de fosforo, alto contenido de potasio, con una CIC. pobre que indica una mala retención de cationes para la disponibilidad de nutrientes para el cultivo, calcio en nivel óptimo, con contenido óptimo de magnesio y bajo contenido de potasio, contenido de aluminio intercambiable bajo resultando opimo para el desarrollo radicular del cultivo, hierro alto con bajo contenido de boro y una textura franco arcilloso arenoso para el cultivo.

Los resultados nos indica para el análisis número 31 se necesita aplicar:

- 2.50 sacos de 50 kg. de urea.
- 1.70 sacos de 50 kg de roca fosfórica.
- 26.10 sacos de 50 kg de óxido de calcio.
- 4.80 sacos de 50 kg de óxido de potasio.
- 5.00 kg de ulexita.
- 20.16 sacos de 50 kg de materia orgánica.

Análisis de suelo numero 32:

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
32	0.36	6.23	0.0	5.87	4.00	146.0	21.12	14.59	5.95	0.30	0.28	0.00	105.40	0.00	47.00	18.00	19.00	Franco
32	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	RICO	OPTIMO	OPTIMO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

La interpretación nos indica que el análisis de suelo numero 32 no tiene problemas de salinidad con un PH muy acido encontrándose en el rango óptimo

para el cultivo, un contenido de materia orgánica alto en el cual el cultivo puede desarrollarse sin problemas, también nos muestra niveles bajos de fosforo, alto contenido de potasio, con una CIC. rico que indica una buena retención de cationes para la disponibilidad de nutrientes para el cultivo, calcio en nivel óptimo, con contenido bajo de magnesio y bajo contenido de potasio, contenido de aluminio intercambiable bajo resultando opimo para el desarrollo radicular del cultivo, hierro alto con bajo contenido de boro y una textura franca para el cultivo.

Los resultados nos indica para el análisis número 32 se necesita aplicar:

- 1.20 sacos de 50 kg. de urea.
- 1.80 sacos de 50 kg de roca fosfórica.
- 24.80 sacos de 50 kg de óxido de calcio.
- 9.50 sacos de 50 kg de óxido de potasio.
- 5.00 kg de ulexita.
- 59.87 sacos de 50 kg de materia orgánica.

Análisis de suelo numero 33:

Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANALISIS MECANICO %			
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL
33	0.27	4.94	0.0	5.28	3.00	116.0	20.00	7.54	2.45	0.24	0.27	0.30	578.0	0.00	45.00	18.00	19.00	Franco
33	MUY LIG. SAL	MUY ACD	NULO	ALTO	BAJO	ALTO	RICO	OPTIMO	MEDIO	BAJO		OPTIMO	ALTO	BAJO				Franco

La interpretación nos indica que el análisis de suelo numero 33 no tiene problemas de salinidad con un PH muy acido encontrándose en el rango óptimo para el cultivo, un contenido de materia orgánica alto en el cual el cultivo puede desarrollarse sin problemas, también nos muestra niveles bajos de fosforo, alto contenido de potasio, con una CIC. rico que indica una buena retención de cationes para la disponibilidad de nutrientes para el cultivo, calcio en nivel óptimo, con contenido bajo de magnesio y bajo contenido de potasio, contenido de aluminio intercambiable bajo resultando opimo para el desarrollo radicular del cultivo, hierro alto con bajo contenido de boro y una textura franca para el cultivo.

Los resultados nos indica para el análisis número 32 se necesita aplicar:

- 1.80 sacos de 50 kg. de urea.

- 1.80 sacos de 50 kg de roca fosfórica.
- 8.40 sacos de 50 kg de óxido de calcio.
- 3.70 sacos de 50 kg de óxido de potasio.
- 5.00 kg de ulexita.
- 42.26 sacos de 50 kg de materia orgánica.
-

Figura 18: resultado de análisis N° 29.



MUESTRA : 29
 PREDIO :
 CULTIVO : CAFÉ
 ROTO (qq/ha) : 10
 DENSIDAD (pl/ha) : 5000
 PLANTAS INSTALADAS : 5000
 INFORME DE ANALISIS DE SUELO - INTERPRETACION - FORMULACION

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	CONDICIONES SEGÚN CULTIVO	RIQUEZA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION (kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	41.00					
LIMO	18.00					
ARCILLA	29.00					
CLASE TEXTURAL	Franco Arcilloso	PESADO	ÓPTIMO			
Carbonato de calcio	0.00					
Conductividad Eléctrica (C.E)	0.23	MUY LIG. SALINO	ÓPTIMO			
Ph (1/1) a T = 24.3° C	6.66	LIG. ACIDO	ACIDIFICAR			
Fosforo Disponible (ppm)	6.70	BAJO	INCORPORAR	1.27	7.8	6.5
Materia Orgánica (%)	3.69	MEDIO	INCORPORAR	1217.7 Scs/Ha	41.4018 Scs/Ha	
Nitrogeno (kg/ha)	21.74	BAJO	INCORPORAR	21.7	51	29.3
Potasio Disponible (ppm)	156.00	MEDIO	ÓPTIMO	86.8	57	CUBIERTO
Cationes Cambiables						
Calcio (meq/100g)	11.92	ÓPTIMO				1833.2
Magnesio (meq/100g)	6.72	ALTO				0.0
Sodio (meq/100g)	0.27					383.4
Potasio (meq/100g)	0.30	BAJO				
Al + H (meq/100g)	0.00	BAJO	ÓPTIMO			
P.A.I %	0.0	MUY BAJO	ÓPTIMO			
CICE (meq/100g)	19.20	MEDIO	INCORPORAR M.O			
Micronutrientes Disponibles						
Boro Disponible (ppm)	0.00	BAJO	INCORPORAR	0.0	0.66	0.7
Hierro (ppm)	142.00	ALTO	EXCESO	234.3	66.0	CUBIERTO

I. LISTA DE FERTILIZANTES

FUENTE: MACRONUTRIENTES		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
NITROGENO	UREA	1.8	18.2
FOSFORO	ROCA FOSFORICA	1.6	16.4
POTASIO	CUBIERTO	0.0	0.0
RELACION CATIONICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CaO	36.7	366.6
MAGNESIO	MgO	0.0	0.0
POTASIO	K2O	7.7	76.7
FUENTE: MICRONUTRIENTES		BOLSAS (1 kl)	
HIERRO	CUBIERTO	0.0	
BORO	ULEXITA	5.5	
FUENTE: ENCALADO		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	0.00	0.0	0
FUENTE: MATERIA ORGANICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
Mineralizacion	COMPOST	41.40	414.0

NOTA :

- 1.-complementar con aplicaciones foliares de macro y micronutriente
- 2.-reajustar el programa de abonamiento con analisis foliar.

Figura 18: resultado de análisis N° 30.



Botón 1

		MUESTRA : 30				
		PREDIO :				
CULTIVO :	CAFÉ					
RDTO (qq/ha) :	10					
DENSIDAD (pl/ha) :	5000					
PLANTAS INSTALADAS:	5000					
INFORME DE ANALISIS DE SUELO . INTERPRETACION - FORMULACION						
PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	CONDICIONES SEGÚN CULTIVO	RIQUEZA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION. (Kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION. ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	43.00					
LIMO	18.00					
ARCILLA	25.00					
CLASE TEXTURAL	FRANCO	MEDIO	OPTIMO			
Carbonato de calcio	0.00					
Conductiadad Electrica (C.E)	0.21	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T = 24.3° C	5.83	ACIDO	OPTIMO			
Fosforo Disponible (ppm)	10.70	MEDIO	INCORPORAR	2.21	7.8	5.6
Materia Organica (%)	3.62	MEDIO	INCORPORAR	1303.2 Scs/Ha	44.3088 Scs/Ha	
Nitrogeno (kg/ha)	23.26	BAJO	INCORPORAR	23.3	51	27.7
Potasio Disponible (ppm)	261.00	ALTO	OPTIMO	158.5	57	CUBIERTO
Cationes Cambiables						
Calcio (meq/100g)	11.52	OPTIMO				751.3
Magnesio (meq/100g)	3.70	OPTIMO				0.0
Sodio (meq/100g)	0.24					277.4
Potasio (meq/100g)	0.44	BAJO				
Al + H (meq/100g)	0.10	BAJO	OPTIMO			
P.A.I %	0.6	MUY BAJO	OPTIMO			
CICE (meq/100g)	16.00	MEDIO	INCORPORAR M.O			
Micronutrientes Disponibles						
Boro Disponible (ppm)	0.00	BAJO	INCORPORAR	0.0	0.72	0.7
Hierro (ppm)	158.20	ALTO	EXCESO	284.8	72.0	CUBIERTO

I. LISTA DE FERTILIZANTES

FUENTE: MACRONUTRIENTES		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
NITROGENO	UREA	1.7	17.2
FOSFORO	ROCA FOSFORICA	1.4	14.1
POTASIO	CUBIERTO	0.0	0.0
RELACION CATIONICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CaO	15.0	150.3
MAGNESIO	MgO	0.0	0.0
POTASIO	K2O	5.5	55.5
FUENTE: MICRONUTRIENTES		BOLSAS (1 kl)	
HIERRO	CUBIERTO	0.0	
BORO	ULEXITA	6.0	
FUENTE: ENCALADO		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	0.00	0.0	0
FUENTE: MATERIA ORGANICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
Mineralizacion	COMPOST	44.31	443.1

NOTA :

- 1.-complementar con aplicaciones foliares de macro y micronutriente
- 2.-reajustar el programa de abonamiento con analisis foliar.

Figura 18: resultado de análisis N° 31.



MUESTRA : 31
 PREDIO :
 CULTIVO : CAFÉ
 RDT0 (qq/ha) : 10
 DENSIDAD (pl/ha) : 5000
 PLANTAS INSTALADAS: 5000

INFORME DE ANALISIS DE SUELO . INTERPRETACION - FORMULACION

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	CONDICIONES SEGÚN CULTIVO	RIQUEZA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION. (kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION. ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	47.00					
LIMO	18.00					
ARCILLA	25.00					
CLASE TEXTURAL		MEDIO	OPTIMO			
Carbonato de calcio	0.00					
Conductividad Eléctrica (C.E)	0.26	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T = 24.3° C	5.28	MUY ACIDO	OPTIMO			
Fosforo Disponible (ppm)	6.00	BAJO	INCORPORAR	1.03	7.8	6.8
Materia Orgánica (%)	2.80	MEDIO	INCORPORAR	840 Scs/Ha	20.16 Scs/Ha	
Nitrogeno (kg/ha)	10.58	BAJO	INCORPORAR	10.6	51	40.4
Potasio Disponible (ppm)	121.00	MEDIO	OPTIMO	61.2	57	CUBIERTO
Cationes Cambiables						
Calcio (meq/100g)	8.51	OPTIMO				1306.3
Magnesio (meq/100g)	5.13	OPTIMO				0.0
Sodio (meq/100g)	0.28					237.7
Potasio (meq/100g)	0.23	BAJO				
Al + H (meq/100g)	0.20	BAJO	OPTIMO			
P.A.I %	1.4	MUY BAJO	OPTIMO			
CICE (meq/100g)	14.40	POBRE	INCORPORAR M.O			
Micronutrientes Disponibles						
Boro Disponible (ppm)	0.00	BAJO	INCORPORAR	0.0	0.60	0.6
Hierro (ppm)	172.00	ALTO	EXCESO	258.0	60.0	CUBIERTO

I. LISTA DE FERTILIZANTES

FUENTE: MACRONUTRIENTES		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
NITROGENO	UREA	2.5	25.1
FOSFORO	ROCA FOSFORICA	1.7	17.0
POTASIO	CUBIERTO	0.0	0.0
RELACION CATIONICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CaO	26.1	261.3
MAGNESIO	MgO	0.0	0.0
POTASIO	K2O	4.8	47.5
FUENTE: MICRONUTRIENTES		BOLSAS (1 kl)	
HIERRO	CUBIERTO	0.0	
BORO	ULEXITA	5.0	
FUENTE: ENCALADO		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	0.00	0.0	0
FUENTE: MATERIA ORGANICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
Mineralización	COMPOST	20.16	201.6

NOTA:

- 1-complementar con aplicaciones foliares de macro y micronutriente
- 2-reajustar el programa de abonamiento con analisis foliar.

Figura 18: resultado de análisis N° 32.



Botón 1

MUESTRA : 32
PREDIO :

CULTIVO : CAFÉ
RDTQ (qq/ha) : 10
DENSIDAD (pl/ha) : 5000
PLANTAS INSTALADAS: 5000

INFORME DE ANALISIS DE SUELO . INTERPRETACION - FORMULACION

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	CONDICIONES SEGÚN CULTIVO	RIQUEZA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION. (kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION. ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	47.00					
LIMO	18.00					
ARCILLA	19.00					
CLASE TEXTURAL	FRANCO	FALSO	MALO			
Carbonato de calcio	0.00					
Conductividad Eléctrica (C.E)	0.36	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T= 24.3° C	6.23	ACIDO	OPTIMO			
Fosforo Disponible (ppm)	4.00	BAJO	INCORPORAR	0.69	7.8	7.1
Materia Orgánica (%)	5.87	ALTO	OPTIMO	1761 Scs/Ha	59.874 Scs/Ha	
Nitrogeno (kg/ha)	31.43	BAJO	INCORPORAR	31.4	51	19.6
Potasio Disponible (ppm)	146.00	MEDIO	OPTIMO	73.9	57	CUBIERTO
Cationes Cambiables						
Calcio (meq/100g)	14.59	OPTIMO				1238.1
Magnesio (meq/100g)	5.95	OPTIMO				0.0
Sodio (meq/100g)	0.28					474.0
Potasio (meq/100g)	0.30	BAJO				
Al + H (meq/100g)	0.20	BAJO	OPTIMO			
P.A.I. %	0.9	MUY BAJO	OPTIMO			
CICE (meq/100g)	21.20	RICO	OPTIMO			
Micronutrientes Disponibles						
Boro Disponible (ppm)	0.00	BAJO	INCORPORAR	0.0	0.60	0.6
Hierro (ppm)	105.40	ALTO	EXCESO	158.1	60.0	CUBIERTO

I. LISTA DE FERTILIZANTES

FUENTE: MACRONUTRIENTES		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
NITROGENO	UREA	1.2	12.2
FOSFORO	ROCA FOSFORICA	1.8	17.9
POTASIO	CUBIERTO	0.0	0.0
RELACION CATIONICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CaO	24.8	247.6
MAGNESIO	MgO	0.0	0.0
POTASIO	K2O	9.5	94.8
FUENTE: MICRONUTRIENTES		BOLSAS (1 kl)	
HIERRO	CUBIERTO	0.0	
BORO	ULEXITA	5.0	
FUENTE: ENCALADO		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	0.00	0.0	0
FUENTE: MATERIA ORGANICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
Mineralizacion	COMPOST	59.87	598.7

NOTA :

- 1.-complementar con aplicaciones foliares de macro y micronutriente
- 2.-reajustar el programa de abonamiento con analisis foliar.

Figura 18: resultado de análisis N° 33.



Botón 1

MUESTRA : 33

PREDIO :

CULTIVO : CAFÉ

ROTO (qq/ha) :

10

DENSIDAD (pl/ha) :

5000

PLANTAS INSTALADAS :

5000

INFORME DE ANALISIS DE SUELO . INTERPRETACION - FORMULACION

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	CONDICIONES SEGUN CULTIVO	RIQUEZA DEL SUELO (kg/ha)	DOSIS DE FERTILIZACION. (kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION. ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	45.00					
LIMO	18.00					
ARCILLA	19.00					
CLASE TEXTURAL	FRANCO	FALSO	MALO			
Carbonato de calcio	0.00					
Conductividad Electrica (C.E)	0.27	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T= 24.3° C	4.94	MUY ACIDO	OPTIMO			
Fosforo Disponible (ppm)	3.00	BAJO	INCORPORAR	0.52	7.8	7.3
Materia Organica (%)	5.87	ALTO	OPTIMO	1761 Scs/Ha	42.264 Scs/Ha	
Nitrogeno (kg/ha)	22.19	BAJO	INCORPORAR	22.2	51	28.8
Potasio Disponible (ppm)	116.00	MEDIO	OPTIMO	58.7	57	CUBIERTO
Cationes Cambiables						
Calcio (meq/100g)	7.54	OPTIMO				418.7
Magnesio (meq/100g)	2.45	MEDIO				0.0
Sodio (meq/100g)	0.27					185.1
Potasio (meq/100g)	0.24	BAJO				
Al + H (meq/100g)	0.30	ALTO	OPTIMO			
P.A.J %	1.5	MUY BAJO	OPTIMO			
CICE (meq/100g)	20.00	MEDIO	INCORPORAR M.O			
Micronutrientes Disponibles						
Boro Disponible (ppm)	0.00	BAJO	INCORPORAR	0.0	0.60	0.6
Hierro (ppm)	578.00	ALTO	EXCESO	867.0	60.0	CUBIERTO

I. LISTA DE FERTILIZANTES

FUENTE: MACRONUTRIENTES		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
NITROGENO	UREA	1.8	17.9
FOSFORO	ROCA FOSFORICA	1.8	18.3
POTASIO	CUBIERTO	0.0	0.0
RELACION CATIONICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	CaO	8.4	83.7
MAGNESIO	MgO	0.0	0.0
POTASIO	K2O	3.7	37.0
FUENTE: MICRONUTRIENTES		BOLSAS (1 kl)	
HIERRO	CUBIERTO	0.0	
BORO	ULEXITA	5.0	
FUENTE: ENCALADO		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
CALCIO	0.00	0.0	0
FUENTE: MATERIA ORGANICA		BOLSAS (50 kl)	gr/pl
Mineralizacion	COMPOST	42.26	422.6

NOTA :

- 1.- complementar con aplicaciones foliares de macro y micronutriente
- 2.- reajustar el programa de abonamiento con analisis foliar.

5.5 Determinación de cantidad de enmienda para corregir el Porcentaje Recomendado de saturación de Aluminio (PRS).

Para determinar la cantidad de enmienda para corregir el porcentaje recomendado de saturación de Aluminio (PRS) se realizó una evaluación matemática para hallar los suelos que presentan peligro potencial a la toxicidad de aluminio que se comparó en el (Pg.23) y determinar si el contenido de Aluminio sobrepasaba el rango de tolerancia establecido para el cultivo, presentando un 70% de los suelos del sector de Tócate (Cuadro 14) y un 0% de los suelos de Santa Rosa, Canelón y Piquimayo (Cuadro 09, 10, 11).

Cuadro N° 16: Resultado porcentaje recomendado de saturación de Aluminio (PRS) de la zona de Tócate – Echarte.

ANÁLISIS DE SUELO DE LA ZONA DE TOCATE																			
Codigo	C.E ds/m	PH (1:1)	% CaCO ₃	FERTILIDAD			CAMBIABLES (meq/100gr)						ppm		ANÁLISIS MECÁNICO %				
				% M.O	PPm P ₂ O ₅	PPm K ₂ O	CIC Total	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	CLASE -TEXTURAL	
34	0.91	5.00	0.0	9.45	128.42	157.4	11.04	8.64	1.34	0.40	0.15	0.50	174.48	0.22	41.28	38.64	20.08	FRANCO	
35	0.49	4.45	0.0	3.31	5.18	128.40	4.24	1.95	0.51	0.33	0.15	1.30	74.04	0.02	25.28	44.64	30.08	FRANCO ARCILLOSO	
36	1.03	3.59	0.0	10.62	3.22	151.8	7.42	0.47	0.38	0.31	0.20	5.98	224.16	0.38	25.28	51.64	23.08	FRANCO LIMOSA	
37	0.55	3.89	0.0	5.59	1.91	63.8	5.85	0.66	0.26	0.16	0.18	4.58	154.68	0.10	25.28	51.64	23.08	FRANCO LIMOSA	
38	0.96	3.83	0.0	10.14	3.26	118.2	6.09	0.73	0.41	0.37	0.31	4.27	143.8	0.27	32.28	45.64	22.08	FRANCO	

Para obtener los resultados se utilizará la formula siguiente:

El cultivo de café se desarrolla con normalidad en suelos que tengan un contenido de porcentaje recomendado de saturación de Aluminio (PRS) para café es < 25%.

$$\text{CaCO}_3 = \frac{1.5(\text{PSA} - \text{PSD})\text{CIC}}{100} \times \frac{100}{\text{PRNT}}$$

PSA: Porcentaje de acidez actual
PSD: porcentaje de acidez deseado
CIC: Capacidad de intercambio catiónico
PRNT: Poder relativo de neutralización de acidez

Los resultados nos indica para el análisis número 34 nos indica:

El nivel de aluminio intercambiable no presenta problemas para el desarrollo óptimo del cultivo que necesita más del 25% de saturación de acides en el suelo para causar daño, siendo el valor en el análisis solo de 4.52%

Los resultados nos indica para el análisis número 35 nos indica:

El nivel de aluminio intercambiable si presenta problemas para el desarrollo óptimo del cultivo que necesita más del 25% de saturación de acides en el suelo para causar daño, siendo el valor en el análisis suelo de 30.66%, utilizando 400.00 kg de enmienda al 90% de Poder de neutralización total del aluminio y llevarlo a un estándar óptimo.

Los resultados nos indica para el análisis número 36 nos indica:

El nivel de aluminio intercambiable si presenta problemas para el desarrollo óptimo del cultivo que necesita más del 25% de saturación de acides en el suelo para causar daño, siendo el valor en el análisis suelo de 80.59%, utilizando 6875.00 kg de enmienda al 90% de Poder de neutralización total del aluminio y llevarlo a un estándar óptimo.

Los resultados nos indica para el análisis número 37 nos indica:

El nivel de aluminio intercambiable si presenta problemas para el desarrollo óptimo del cultivo que necesita más del 25% de saturación de acides en el suelo para causar daño, siendo el valor en el análisis suelo de 78.29%, utilizando 5195 kg de enmienda al 90% de Poder de neutralización total del aluminio y llevarlo a un estándar óptimo.

Los resultados nos indica para el análisis número 38 nos indica:

El nivel de aluminio intercambiable si presenta problemas para el desarrollo óptimo del cultivo que necesita más del 25% de saturación de acides en el suelo para causar daño, siendo el valor en el análisis suelo de 70.11%, utilizando 4240.00 kg de enmienda al 90% de Poder de neutralización total del aluminio y llevarlo a un estándar óptimo.

VI CONCLUSIONES

1. La Base de Datos nos permite contar con información, que nos permitirá determinar áreas agrícolas para el óptimo desarrollo del cultivo del cafeto.

2. El software desarrollado permite interpretar los análisis de suelo y facilita desarrollar el cálculo de abonamiento para el cultivo de café, de manera automatizada.

3. La validación del prototipo nos indica que los suelos son francos y franco arcillosos, materia orgánica alta en mayor promedio, capacidad de intercambio catiónico bajo a medio, muy ligeramente salino de reacción acida y moderadamente acida, bajo a nulo contenido de carbonato de calcio, fosforo bajo a medio al igual que el potasio, contenido excesivo de hierro, nulo, muy bajo y medio contenido de boro, zinc de promedio bajo y valores altos de manganeso a bajo.

4. La automatización de abonamiento y fertilización de los resultados de análisis de suelos del sector de Piquimayo nos indica que los suelos muestran diferente requerimiento de abono y fertilizantes, asimismo una gran diferencia en relación a la acidez de los análisis de suelo de los sectores, siendo el sector de Tocate quien presenta mayores problemas de acidez.

5. Los suelos de los sectores Piquimayo, Santa Rosa y Canelón no presentan problemas de aluminio intercambiable y los suelos del sector de tócate presentan un 70 % de problemas con el aluminio intercambiable con valores 72.55% como el más alto y 0.73 tn de enmienda para corregirlo y 47.28% como el más bajo con un valor de 0.343 tn de enmienda para ser corregido.

VII SUGERENCIAS

- Se recomienda seguir mejorando las aplicaciones del software ingresando todos los datos de los análisis de suelos y crear un plan dinámico de los distintos suelos en la zona.
- Promover la actualización del software para otros cultivos de interés económico y/o locales.
- Indexarlo a otros programas de interés nacional como google Earth, ARgis y otros; con la finalidad de crear mapas caracterizados en función de su potencial.
- Promover la creación de una Base de Datos Agrícola Nacional para que abarquen diferentes regiones del Perú con el fin de lograr un patrón de uso de información.
- Constituir un equipo de profesionales en una entidad sólida en el corto plazo para desarrollar software agrarios y aplicación de sistemas expertos para preservar los conocimientos científicos y tecnológicos, con miras a realizar transferencia de información a los usuarios.

VIII BIBLIOGRAFIA

- AGROWIN. 2011. En: <http://www.contapyme.com/software-agricola>
<http://www.contapyme.com/software-agricola> (AGRICOSTOS 2009).
- AGRICOSTOS, 2009. En: <http://www.agricostos.com/>
- ANÓNIMO, 1988., 1993. Resumen de investigaciones 1988-1992.Tomol. Fundeagro.Lima. Peru.58pp.
- APNAN, (2005). Recuperado el 20 de Septiembre de 2005, de <http://www.unex.es/edafo/ECAP/ECAL5PFQInterlon.htm>
- ASENSIO M, R. 2000. "Consistencia y sensibilidad en la determinación del tamaño funcional de productos software. Método por componentes normalizado y extendido". Tesis, Universidad de Oviedo. España. En: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=10366>.
- AZABACHE. A. 2003, Fertilidad de suelos para una agricultura sustentable, 1ra Edición. Huancayo – Perú, 225p.
- BÁSCONES M. (Calidad del Laboratorio de Análisis Agrícola. Inea. Valladolid). p.57. Recuperado de:
<http://wwwanalisis de suelos y consejos de abonado.net/articulos /INEA.htm>.
- BECK (1999), Extreme Programming Explained: Embrace Change (1999) rescatado de: <http://www.google.com.pe>
- BERTSCH, MAG, (1987). Rescatado de <http://www.atasistro@ipni.net..SUELOS.ACIDOS>.
- BORNEMISZA, E. (1988). Oligoelementos en la nutrición del cafeto. Curso Regional Sobre Nutrición Mineral del Café. IICAPROMECAFE. San José, Costa Rica. Rescatado de: <http://www.google.com.pe>
- BOWEN W; JARAMILLO R. 2000. Modelos de dinámica de nutrientes en el suelo y en la planta. VII Congreso Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo. Quito, 8 p. En: <http://www.redepapa.org/walter.pdf>.
- BUSTAMANTE ALONSO, I. y P. Corral Barbero, 1999. Laboratorio de Análisis Agrícola I.N.E.A. INEA.

- CAÑAMERO K, M; HELFGOTT L, S. 2009. DRIP IRRIGATION FOR SUGARCANE.En: <http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/agronomia/software/sugar.htm>.
- CASTAÑEDA, E. 2000. El ABC del Café. Tecnatrop S.R.L.Lima Perú.179p.
- CARVAJAL, J. 1984, Cafeto- Cultivo y Fertilización, Instituto Internacional de la Potasa, Suiza, 251 p.
- CASTELLANOS J., Z., J. X., Uvalle-Bueno y A. S., A., 2000.Manual de Interpretación de Análisis de Suelos. 2ª Ed. INCAPA. Celaya, Gto.
- CLEVES, S.R.; Astua R.G. 1998. Defectos y vicios del café que se origina o manifiestan en el beneficiado. In Cleves. Eds. Tecnología en beneficiado de Café. San José Costa Rica.
- CCI. 1992. Café: Guía del Exportador. Suiza. Centro de Comercio Internacional (CCI).402p.
- CHIRINOS, H,(1999). Fertilización del Cafeto. Recuperado de:<http://www.google.com.pe>
- DOMINGUEZ, V. A. (1988), Los micro elementos en la Agricultura, ediciones Mundi Prensa Castello-37 Madrid. Pág.: 109,118, 137,154,183-189,212-214,217,218.
- DORRONSORO (2007). Manual de fertilidad y evaluación de suelos. Ed.2012 Recuperado de:
[http://www. Manual de fertilidad y evaluación de suelos.net/artículos.htm](http://www.Manualdefertilidadyevaluacionsuelos.net/articulos.htm)
- FAO (s.f.). 2018, “Glosario del WAICENT de las bases de datos y sistemas de información”. Roma, en pág. web. Fecha de acceso: 29-7-9.
- FINCK, A. (1988). Fertilizantes y Fertilización – Fundamentos y Métodos para fertilización de los cultivos, Editorial reverté, S.A, Barcelona pag:09.
- FLORES, E. (2011). Recuperado De:
http://eliastorresflores.blogspot.mx/2011/09/capacidad-de-intercambio-cationico_27.html
- GACITUA (2003). Especialidad en Ingeniería del software. Recuperado de:<http://dci.ufro.cl/magister.html>
- GAVIRIA, T. (2009) Interpretación de Análisis de Suelos, de Acuerdo al tipo de Cultivo y a la Región de Colombia en donde se Desarrolla la Actividad Agrícola
- G. Fundes. 2012. Manual del Café. Ciudad de Lima, Lima 2012.

- GLOSARIO. 2007. Categoría Ciencia. Diccionario de Agricultura. Terminología Definición En: <http://ciencia.glosario.net/agricultura/cultivos-transitorios-10969.html>. Accesado: 14-nov.-2009.
- GRAETZ. H. A. 1997 Suelos y Fertilización. Trillas. Mexico. 80pp.
- GROS, A y DOMINGUEZ, A. (1992). Abono Guía Práctica de Fertilización 8^{va} edición. Mundi – Prensa Madrid. 450pp.
- <http://www.monografias.com/trabajos/gloscompu>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_ensamblador
- <http://www.depi.itch.edu.mx/apacheco/lengs/kbs/index.html>
- http://www.financiero.com/diccionario_financiero/gastos-financieros.asp
- http://eliastorresflores.blogspot.mx/2011/09/capacidad-de-intercambio-cationico_27.html.
- HODGSON, (1966). Química Agrícola y Fertilización de los Suelos Del Trópico. 1^{ra} ed. QUILLABAMBA: pg.78.
- INPOFOS, (1999). Informaciones Agronómicas del cono sur. Archivo Agronómico N° 3. Requerimiento Nutricionales de los cultivos N° 4.
- INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO (INPOFOS) 1993, Diagnostico del estado nutricional de los cultivos, Quito-Ecuador. 55p
- JARAMILLO, D. (2002). Introducción a la Ciencia del Suelo. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 613 pp.
- Laboratorio de Análisis de Suelos y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).
- LOLI FIGUEROA O. & AQUINO YARINGAÑO R 2011. GuiaTecnica Curso – Taller “Fertilización y Post Cosecha de Café”. Saposoa – Picota – San Jose de Sisa – San Martin.
- LOPEZ, G, V. 2008. Blog diseñado para los campos de la Agronomía y Estadística. En: <http://victorlopezguerrero.blogspot.com> (accesado: 19-10-2009)
- MALAVOLTA, E. 1989, Avaliacao de estado nutricional dos plantas: principios y aplicacoes. Asociacao Brasileira para Pesquisa da Potasa e de Fosfato. Potafos-Brasil ,201p.
- MELÉNDEZ S, F. (s.f.), 2017, Un Nuevo Concepto de Evaluación. En: http://fajardo.inter.edu/Resiliencia2parte/Documentos/Un_Nuevo_Concepto_de_Evaluacion.pdf

- MINAG (2011). Cadena Agroproductiva de Papa. Manejo y Fertilidad de Suelos. Dirección General de Competitividad Agraria. Lima. En la web: http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/papa/manejoy_fertilidaddesuelos.pdf. Consulta: 26 de noviembre de 2013.
- NAVARRO ET AL. (1995). Residuos Orgánicos y Agricultura. Universidad de Alicante. Servicio Publicaciones.108pp.
- NUÑEZ P, J. 1998. Software: Licencia de uso, derecho y empresa. Colección Investigaciones. Fondo de Desarrollo Editorial. Universidad de Lima.
- NUTMAN F.J. The root system of Coffea arabica L.: ROOT system in typical soil in british east Africa. journal of experimental agriculture (1): 271-284. 1993.
- PALMA, M.R. 1999. Estimación de los requerimientos de fertilización del café (Coffea arábica L.) a partir del diagnóstico químico del suelo. XIV Simposio de caficultura Latino América, Mesa de trabajo: Suelos, Fisiología y Beneficiado. PPROMECAFE. Panamá.
- PEREZ V, D. 2007. ¿Qué son las bases de datos? Webmaster. En: <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>
- PERDOMO, C.; BARNAZÁN, M.; DURÁN, J. (1998). Nitrógeno. Desarrollo de material didáctico. Montevideo. En la web: <http://www.fagro.edu.uy/~fertilidad/publica/Tomo%20N.pdf>. Consulta: 21 de julio de 2014.
- PRESSMAN R. 2010. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 7ma ed. McGraw-Hill. México., 777 pp.
- QUISPE, F. (2009) Química Agrícola y Fertilización en los suelos del Trópico Edit. Quillabamba.
- QUISPE, F. (2012), Diagnostico Critico de la Fertilidad del suelo Interpretación del Análisis de Caracterización y calculo en el cultivo de Café.
- REHM, G.; SCHMITT, M. (2002). Potassium for crop production. Universidad de Minnesota.En la web: <http://www.extension.umn.edu/agriculture/nutrientmanagement/potassium/potassiumforcropproduction/index.html>. Consulta: 15 de agosto de 2014.

- ROJAS, C. (2006). "Interpretación de la disponibilidad de Fósforo en los Suelos de Chile". En CAMPILLO, Ricardo. Manejo de los recursos naturales en el sistema de incentivos para la recuperación de suelos degradados de la Araucanía. Temuco: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, pp. 24 – 43.
- SSDS (1993). "Examination and Descriptions of Soils". Soil survey manual. Handbook No. 18. Washington D.C: USDA.
- S10. 2011. Soluciones inteligentes para negocios rentables – Sistema 10. En: <http://www.s10peru.com/>
- SANCHEZ, P. (1981). Suelos del trópico. Características y manejo. Instituto interamericano de cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica. pág.: 244, 634.
- SÁNCHEZ, E. (2011). 1er Curso Seminario de Fertilización en el cultivo de Café. Universidad San Antonio Abad del Cusco Sede Quillabamba.
- SANTOYO C. VH; DÍAZ C. S; Escamilla P. E; Robledo M. JD. 1996. Factores Agronómicos y calidad del café. Chapingo. México. Universidad Autónoma Chapingo/Confederación Mexicana de productores de Café.
- SOMERVILLE, (2005). Ingeniería del software. Recuperado de. <http://www.google.com.pe>
- SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO (2011); fertilidad de suelos diagnóstico y control, segunda edición Bogotá Colombia. 524p.
- SLIDER, B. (1999). Visual Basic 6 PRENTICE HALL 1999. Madrid. Alejandro Domínguez 984pp
- URBINA H, J. 2002. "Diseño y desarrollo de un software para la evaluación nutricional, funcional y económica de hamburguesas". Tesis. Ing. Industrias Alimentarias. UNALM. Lima, 163 p.
- VALENCIA G. (1998). Manual de nutrición y fertilización del café. Instituto de la Potasa y el fosforo (INPOFOS). Quito, Ecuador. 61p.
- YOU TOBE.com/ ottojavierngonzalez
- VICENTE L. ROJAS (2011) "Software para determinar costos de producción en cultivos transitorios de la costa central del Perú".
- WALLACE, R. (1991). Biología Molecular y Herencia, La Ciencia de la Vida, Editorial Trillas- Mexico.pag: 178- 200.

ANEXOS.

ANEXO 01

ALGORITMO: Conjunto finito de instrucciones para llevar a cabo una tarea. Constan de pasos finitos, no ambiguos y, de ser posible, eficientes.

ANALISIS: El análisis es una de las etapas del ciclo de vida de un sistema informático. En esta etapa los analistas se encargan de analizar los requerimientos del sistema (a veces se incluye en esta etapa la recolección de requerimientos también).

AUTOMATIZAR: Aplicar la automática a un proceso, a un dispositivo, etc.

CODIFICACIÓN: Es el proceso por el cual la información de una fuente es convertida en símbolos para ser comunicada. En otras palabras, es la aplicación de las reglas de un código.

CODIGO FUENTE: Texto escrito en un lenguaje de programación específico y que puede ser leído por un programador. Debe traducirse a lenguaje máquina para que pueda ser ejecutado por la computadora para que pueda ser ejecutado por un intérprete. Este proceso se denomina compilación. Acceder al código fuente de un programa significa acceder a los algoritmos desarrollados por sus creadores. Es la única manera de modificar eficaz y eficientemente un programa.

DIAGRAMA DE CONTEXTO: también llamado flujo de datos, es el modelo de procesos más general que puede utilizarse en un sistema o aplicación.

DIAGRAMA DE FLUJO: Es la representación gráfica de una secuencia de instrucciones de un programa que ejecuta un computador para obtener un resultado determinado.

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS (DFD): Los diagramas de flujo de datos son un tipo de herramienta de modelado, permiten modelar todo tipo de sistemas, concentrándose en las funciones que realiza, y los datos de entrada y salida de esas funciones.

DISEÑO: Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial.

HARDWARE: Conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora. Equipo (conjunto de aparatos de una computadora).

INTERFAZ: En software, parte de un programa que permite el flujo de información entre un usuario y la aplicación, o entre la aplicación y otros programas o periféricos. Esa parte de un programa está constituida por un conjunto de comandos y métodos que permiten estas intercomunicaciones. Interfaz también hace referencia al conjunto de métodos para lograr interactividad entre un usuario y una computadora.

LENGUAJE ENSAMBLADOR: O código simbólico (Assembly language) es una notación del lenguaje de máquina que es legible por personas y es específica de cada arquitectura.

MAINFRAME. - Así se les llama a las grandes computadoras, capaces de atender a miles de usuarios y miles de programas "al mismo tiempo" asignándole un periodo muy pequeño a la atención de cada programa. Su capacidad de trabajo es muy alta, por lo que normalmente se encuentran en empresas de gran tamaño. Sus programas están compuestos por cientos de miles o millones de líneas de código.

MODULO: En programación, un módulo es un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos. Los módulos son unidades que pueden ser compiladas por separado y los hace reusables y permite que múltiples programadores trabajen en diferentes módulos en forma simultánea, produciendo ahorro en los tiempos de desarrollo. Los módulos promueven el modularidad y el encapsulamiento, pudiendo generar programas complejos de fácil comprensión. Puede tomarse como sinónimo de subrutina o de unidad de software, aunque este último es más abarcativo.

PROTOTIPO: Primer ejemplar. Por lo general, aún en fase de diseño o desarrollo y con sus características todavía no completamente definidas.

PSEUDOCÓDIGO: Herramienta de análisis de programación. Versiones falsificadas y abreviadas de las actuales instrucciones de computadora que son escritas en lenguaje ordinario natural.

SISTEMAS EXPERTOS: Un sistema experto es un conjunto de programas que, sobre una base de conocimientos, posee información de uno o más expertos en un área específica. Programa que soluciona problemas y da consejos en un área especializada del conocimiento.

SOFTWARE: Conjunto de programas, documentos, procesamientos y rutinas asociadas con la operación de un sistema de computadoras, es decir, la parte intangible o lógica de una computadora.

VISUAL FOXPRO (VFP): Visual FoxPro es un lenguaje de programación orientado a objetos y procedimental desarrollado por Microsoft. Visual FoxPro deriva del FoxPro, desarrollado en 1984 por Fox Software. Se unió a Microsoft en 1992, adquiriendo el prefijo "Visual" con la versión Visual FoxPro 3.0 para Windows y Macintosh. Luego sólo perduró la versión para Windows

ANEXO 02

Manual del software AGRUZ -1.0

- Instalación

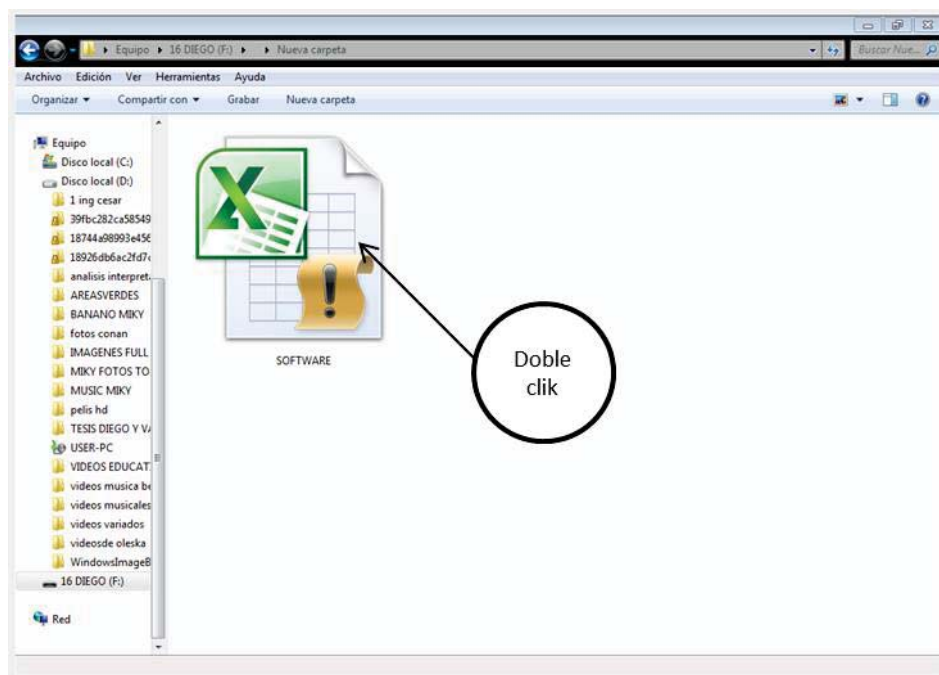
Copiar archivos de la carpeta AGRUZ -1.

Inicio

Para iniciar doble clic en la carpeta “proyecto”, luego



Doble Clic en el icono de nombre software.



Ingresar usuario y contraseña.



Luego de digitar la contraseña y aceptar nos permitirá ingresar a la ventana de menú del software.

Barra de título.

Ventana de menú.



Unidad de registro

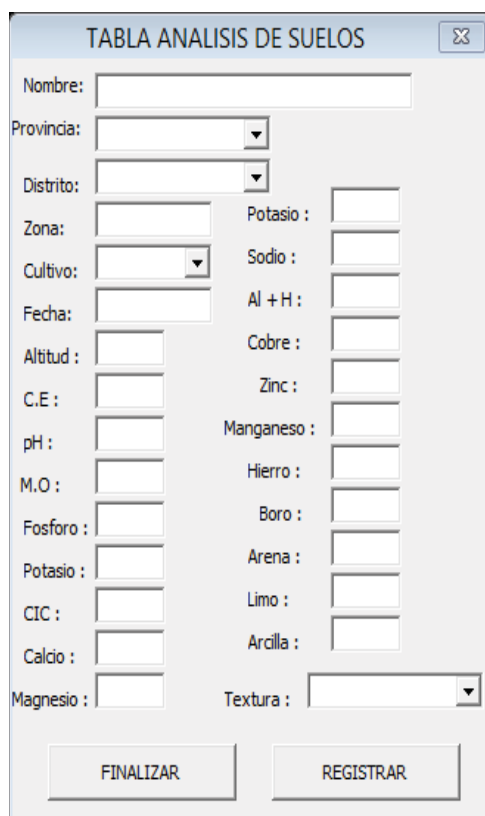
*** X
Iniciar sesión

Nombre Y Apellidos	Provincia	Distrito	Zona	Cultivo	Fecha	Altitud	C.E	pH	M.O	P	K	ClC	Ca	Mg	K	Na	Al+H	Cu	Zn	Mn	Fe	B	Arena	Limo	Arcilla	Textura
WALTER MAMANI QUISPE	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1200	0.90	3.96	9.93	2.46	114.0	5.72	0.62	0.48	0.29	0.17	4.15	1.04	0.55	8.19	229.02	0.36	39.92	38.64	21.44	Franco
JORGE ALEJANDRO CENTENO PEREIRA	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1080	0.49	5.08	7.59	23.95	63.2	10.49	7.96	1.93	0.16	0.19	0.46	2.19	3.62	31.08	150.12	0.06	39.92	39.64	20.44	Franco
SIMON PAIVA VELASQUE	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1000	0.65	4.14	7.79	3.05	123.0	4.39	1.03	0.35	0.31	0.20	2.50	0.99	0.37	4.10	202.20	0.36	47.92	30.82	21.26	Franco
SAMUEL PEÑA ARIAS	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1050	0.45	5.61	5.38	27.84	137.0	11.28	8.38	2.34	0.35	0.17	0.05	2.83	2.62	54.90	129.18	0.19	45.92	33.82	20.26	Franco
PAULINO AEDO UCHUPE	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	900	0.56	4.1	8.28	4.14	128.2	4.62	0.61	0.35	0.30	0.18	3.17	0.99	0.43	1.69	71.18	0.14	43.92	34.82	21.26	Franco
ANDRES SARMIENTO TUPAYUPANQUI	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1000	0.73	3.89	6.34	3.28	72.6	3.33	0.44	0.25	0.19	0.16	2.30	1.53	0.35	2.03	84.24	0.24	43.92	35.82	20.26	Franco
NOE ALONSO VILLEGAS MAMANI	La Convencion	Echarate	Tocate	Café	08/09/2015	1000	0.80	4.05	8.07	4.55	125.2	5.02	1.22	0.51	0.32	0.18	2.78	1.07	0.62	3.10	132.24	0.18	45.92	35.82	18.26	Franco

Registrar los datos del análisis de suelo.

Por la ventana dar clic en el icono de título “Registrar”.

Una vez dentro de la ventana de registrar dar clic en el icono  En la parte central, luego de dar clic de inmediato nos mostrara la ventana de registro de datos. Para registrar los datos:



Formulario de registro de datos de análisis de suelo, titulado "TABLA ANALISIS DE SUELOS". El formulario contiene los siguientes campos:

Campos de Registro	
Nombre:	
Provincia:	
Distrito:	
Zona:	
Cultivo:	
Fecha:	
Altitud:	
C.E.:	
pH:	
M.O.:	
Fosforo:	
Potasio:	
CIC:	
Calcio:	
Magnesio:	
Potasio:	
Sodio:	
Al + H:	
Cobre:	
Zinc:	
Manganeso:	
Hierro:	
Boro:	
Arena:	
Limo:	
Arcilla:	
Textura:	

Botones de acción:

- FINALIZAR
- REGISTRAR

Ingresamos los datos correspondientes al análisis de suelo.

Parte A: Datos Generales del Productor.

1. Nombre: ingresar nombre completo del titular.
2. Provincia: Buscar en la pestaña y hacer clic en nombre de la Provincia.

3. Distrito: Buscar en la pestaña y hacer clic en nombre del Distrito del Análisis.

4. Zona: ingresar nombre de la zona del análisis de suelo.

5. Cultivo: Buscar en la pestaña y hacer clic en nombre del cultivo.

6. Fecha: Ingresar la fecha correspondiente al análisis de suelo.

Parte B: Datos Específicos del análisis Químico del suelo

Digite los datos en la misma tabla de registro.

7. Altitud: Ingresar la altitud correspondiente al análisis de suelo.

8. Conductividad Eléctrica: Ingresar los datos correspondientes al análisis de
. suelo.

9. Ph: Ingresar los datos de Ph correspondientes al análisis de suelo.

10. Materia Orgánica: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

11. Fosforo “P”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

12. Potasio “k”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

13. Capacidad de Intercambio Catiónico “CIC”: Ingresar los datos de CIC
correspondientes al análisis de suelo.

14. Calcio “Ca”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

15. Magnesio “Mg”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

16. Potasio “K”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

17. Sodio “Na”: Ingresar los datos de Ph correspondientes al análisis de suelo.

18. Al + H: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

19. Cobre “Cu”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

20. Manganeseo “Mg”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

21. Hierro “Fe”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

22. Boro “B”: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

Parte B: Datos Específicos del análisis Mecánico del suelo

Digite los datos en la misma tabla de registro.

23. Arena: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

24. Limo: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

25. Arcilla: Ingresar los datos correspondientes al análisis de suelo.

26. Textura: Buscar en la pestaña y hacer clic en el valor textural del suelo.

27. Hacer clic en el botón Registrar y quedara registrado automáticamente en la memoria interna del prototipo.

Una vez ingresado los datos correspondientes en la unidad de registro se procede a dar clic en el botón finalizar hacer clic en el botón “FINALIZAR” para concluir con el registro de datos del análisis y continuar con el registro de varios análisis de suelo y de ese modo poder registrar muchos análisis de manera ininterrumpida.

Una vez terminado el registro de datos dar clic en el botón “REGISTRAR” para dar por concluido el registro de los datos.

TABLA ANALISIS DE SUELOS

Nombre:

Provincia:

Distrito:

Zona:

Cultivo:

Fecha:

Altitud:

C.E:

pH:

M.O:

Fosforo:

Potasio:

CIC:

Calcio:

Magnesio:

Potasio:

Sodio:

Al + H:

Cobre:

Zinc:

Manganeso:

Hierro:

Boro:

Arena:

Limo:

Arcilla:

Textura:

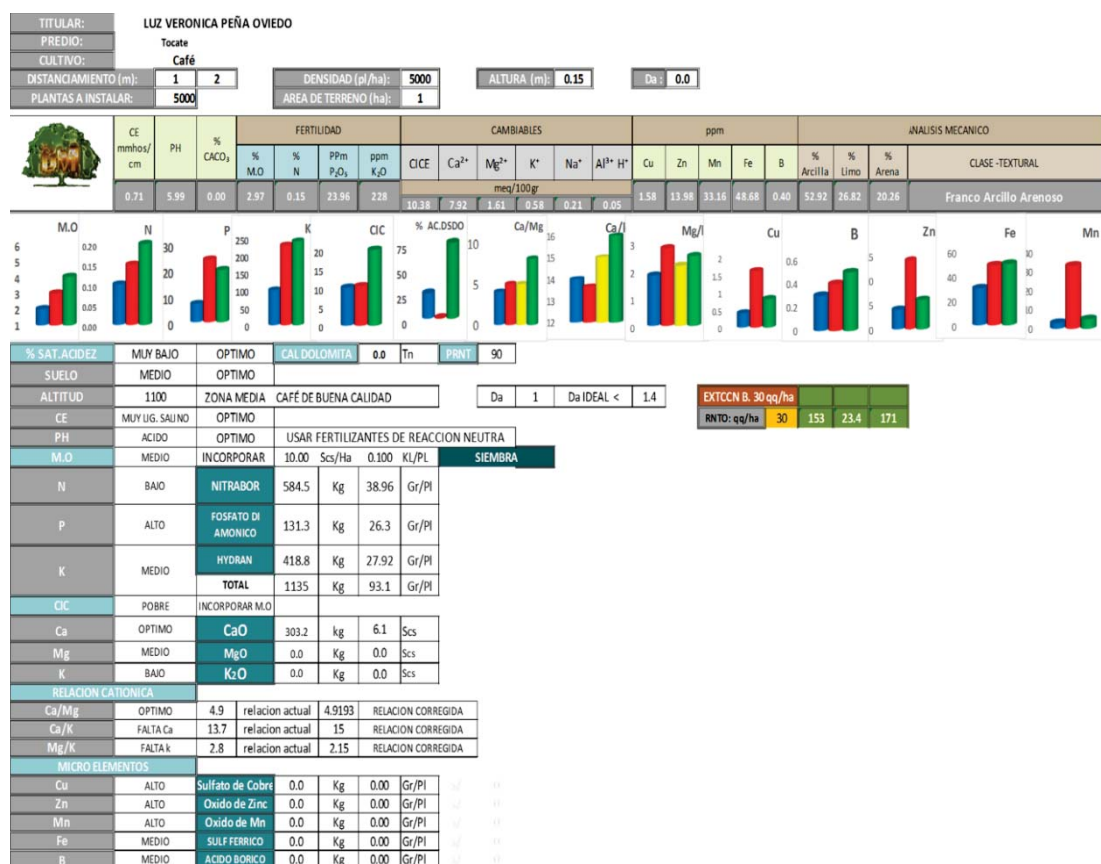
FINALIZAR **REGISTRAR**

continuar con otro analisis

Terminar la accion

Parte C: Unidad de calibración y cálculo de resultados.

Una vez concluido el registro de datos dar clic en el segundo icono  para desplazarnos a la Ventana de análisis (Unidad de calibración y cálculo de Resultados).



Ya en la Unidad de Análisis de Resultado lo primero es buscar el nombre registrado y seleccionar con un clic en la pestaña de la lista desplegable, y de manera automática se copiarán los datos registrados del análisis de suelo y se crearán tablas dinámicas que servirán de guía visual al usuario en la toma de decisiones para los resultados.

Seguir los pasos detallados para continuar con los análisis de resultados:

30. Distanciamiento: Ingresar los datos correspondientes al distanciamiento del cultivo por hileras y planta a planta.

31. Plantas a instalar: Ingresar los datos correspondientes a la cantidad de plantas que se instalaran en el terreno de cultivo.

32. Altura (m): Ingresar los datos correspondientes a la altura que se tomó la muestra en el terreno para el análisis.

33. Da: Ingresar los datos correspondientes a la Densidad aparente del terreno de cultivo.

34. Tipo de enmienda: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre de la enmienda a usar para la corrección del aluminio intercambiable.

35. PRNT: Ingresar los datos correspondientes al PRNT (poder relativo de neutralización total de la enmienda).

36. Materia Orgánica: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondientes a la procedencia de Materia orgánica (poder relativo de neutralización total de la enmienda).

Pestañas correspondientes a macro y micronutrientes.

37. Pestaña Compuestos Nitrogenados: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

38. Pestaña Compuestos Fosforados: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

39. Pestaña Compuestos Potásicos: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

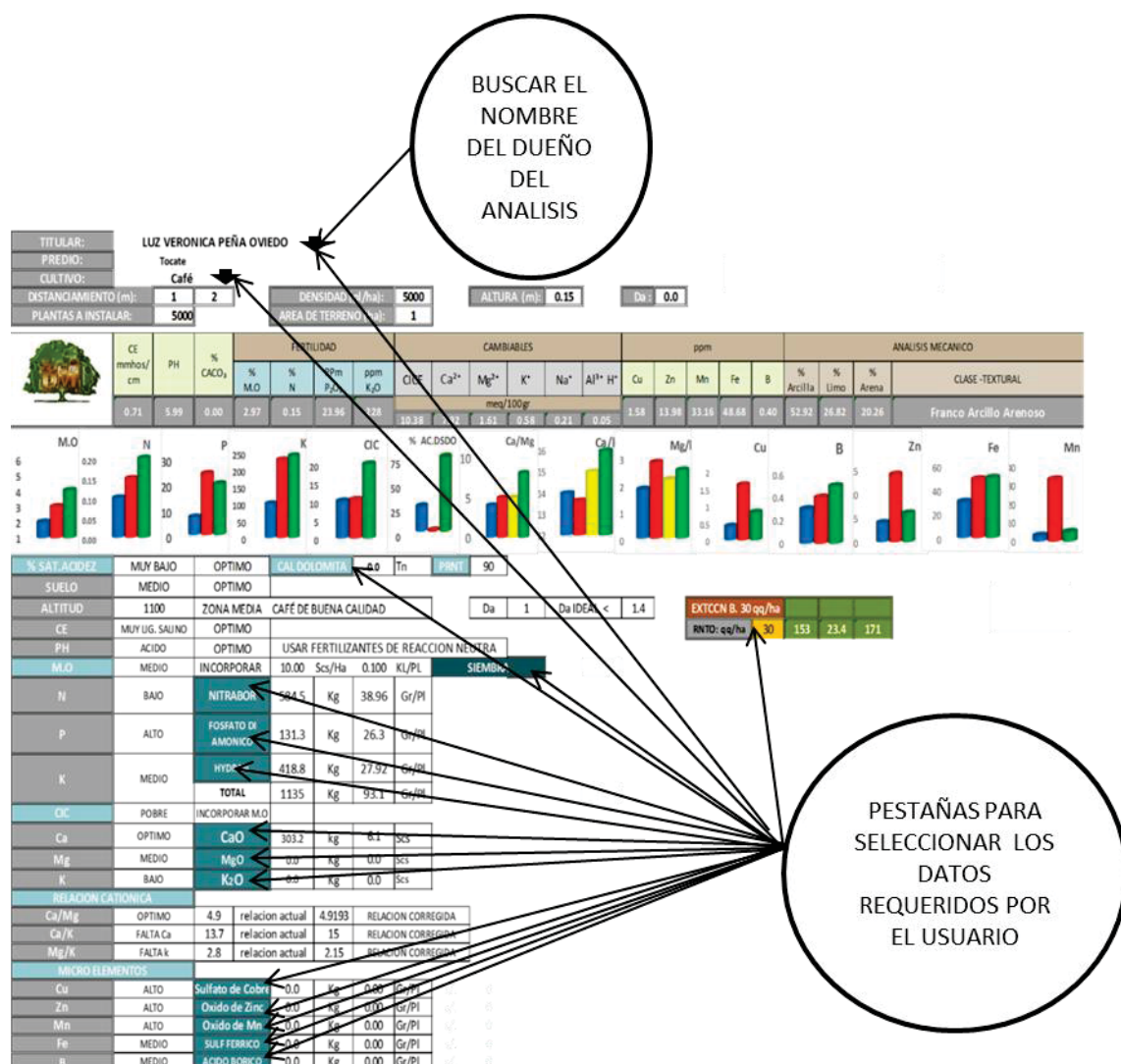
40. Pestaña Compuestos de Cobre: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

41. Pestaña Compuestos de Zinc: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

42. Pestaña Compuestos de Manganeso: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

43. Pestaña Compuestos de hierro: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.

44. Pestaña Compuestos de Boro: Buscar en la pestaña y hacer clic en el nombre correspondiente a los fertilizantes i/o Abonos a utilizar en la recomendación final.



Concluido el trabajo de análisis de resultados hacemos clic en el icono que nos llevara a la siguiente unidad de resultados finales, en la cual nos encontramos con el trabajo acabado listo para imprimir.

44. Botón Imprimir: hacer clic en el botón para imprimir y guardara los resultados de manera automática en la carpeta de destino correspondiente al análisis.

Parte D: Unidad impresión y resultado final.

Una vez impreso los resultados y guardados el trabajo de análisis de resultados hacemos clic en el icono que nos llevara a la siguiente unidad de resultados finales, en la cual nos encontramos con el trabajo acabado listo para imprimir.



SOFTWARE DE FERTILIZACION

CULTIVO:

ROTO:

DENSIDAD:

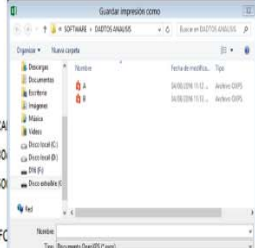
PLANTAS INSTALADAS:

CA

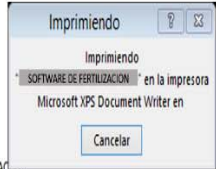
30

50

INFO



AC



BOTON IMPRIMIR

IMPRIMIR

PARAMETRO	RESULTADO	INTERPRETACION	SEGÚN CULTIVO	ADDEL	DOSIS DE FERTILIZACION. (Kg/ha)	NIVEL DE FERTILIZACION. ACTUAL (kg/ha)
TEXTURA						
ARENA	21.44					
LIMO	38.64					
ARCILLA	39.92					
CLASE TEXTURAL	Franco	MEDIO	OPTIMO			
Altitud	1200	ZONA MEDIA	CAFÉ DE BUENA CALIDAD			
Carbonato de calcio	0.01					
Conductividad Eléctrica (C.E)	0.90	MUY LIG. SALINO	OPTIMO			
Ph (1/1) a T = 24.3° C	3.96	EXTR. ACIDO	ENCALAR			
Fosforo Disponible (ppm)	2.46	BAJO	INCORPORAR	0.51	80	79.5
Materia Orgánica (%)	9.93	ALTO	OPTIMO	3574.8 Scs/Ha	39.3228 Scs/Ha	

Hacer clic en el icono  que permitirá llevar a la unidad de menú.

45. Botón **Salir**. Hacer clic para salir del programa y guardar los resultados.

ANEXO 03

Fórmulas utilizadas para los cálculos cuantitativos del software.

MATERIA ORGANICA (M.O)

$$M.Os = PCA \times \%M. O$$

M.Os = Materia Orgánica presente en el suelo.

PCA = Peso de la Capa Arable.

%M. O = Valor del Porcentaje de Materia Orgánica en el análisis de suelo.

PESO DE LA CAPA ARABLE DEL TERRENO (PCA)

$$PCA = \text{Át} \times Ht \times Da$$

Át = Área del terreno

Ht = Altura del terreno

Da = Densidad aparente

Materia Orgánica MINERALIZADA (Mom)

$$Mom = \% M. O \times \% M.Om$$

Mom = Materia orgánica mineralizada.

%M. O = Valor del Porcentaje de materia orgánica en el análisis de suelo

%M.Om = Constante del Porcentaje de materia orgánica que se mineraliza en

el suelo.

Condición: el 5% de la materia orgánica es nitrógeno.

Cantidad de Materia Orgánica (M.O) presente en el suelo:

$$M.Os = PCA \times \%M. O$$

M.Os = Materia orgánica presente en el suelo.

PCA = Peso de la capa arable.

%M. O = Valor del Porcentaje de materia orgánica en el análisis de suelo.

Cantidad de M.O mineralizada (Mom) de esta cantidad

$$\text{Mom} = \text{M.Os} \times \% \text{ M.Om}$$

Mom = Materia orgánica mineralizada.

M.Os = Materia orgánica presente en el suelo.

% M.Om = Constante del Porcentaje de materia orgánica que se mineraliza en el suelo.

Solo el 5% de esta cantidad es N (NM. O):

$$\text{NM. O} = \text{Mom} \times 0.045$$

NM. O = Nitrógeno presente en la materia orgánica.

Mom = Materia orgánica mineralizada.

Hallando el N disponible (ND)

$$\text{ND} = \text{NM. O} \times \text{cDN}$$

NM. O = Nitrógeno presente en la materia orgánica.

CDN = Constante de disponibilidad del Nitrógeno.

Nitrógeno Asimilable (NA):

$$NA = ND \times CAN$$

NA = Nitrógeno Asimilable.

CAN = Constante de asimilación del nitrógeno.

Nitrogeno deficiente: (NDF)

$$NDF = NNv - NA$$

NDF = Nitrógeno deficiente.

NNv = Nitrógeno de nivel de fertilización.

NA = Nitrógeno Asimilable.

Completando la cantidad de fertilizante con cualquier fertilizante (FN), para ello debemos conocer la riqueza (RF) de este:

$$FN = (NDF \times 100) / RF$$

FN = Cantidad de fertilizante requerido.

NDF = Nitrógeno deficiente.

RF = Riqueza del fertilizante.

Fosforo total en el suelo (FTs)

$$FTs = (PCA \times Fs) / 10^6$$

FTs = Fosforo total en el suelo

PCA = Peso de la capa arable.

Fs = fosforo presente en el suelo.

Llevando de P a P_2O_5 :

$$P_2O_5 = \frac{\text{Peso Molecular. de } P_2O_5}{\text{Peso molecular de P}}$$

Calculo de P_2O_5 disponible (FD):

$$FD = Fs \times DP$$

FD = Fosforo disponible.

Fs = fosforo presente en el suelo.

DP = Porcentaje de disponibilidad del fosforo.

Hallando el P_2O_5 asimilable (FA)

$$FA = FD \times CAF$$

FA = Fosforo Asimilable.

FD = Fosforo disponible.

CAF = Constante de asimilación del fosforo.

Hallando el P_2O_5 Deficiente (FDF)

$$FDF = FNF - FA$$

FDF = Fosforo deficiente.

FNF = Fosforo de nivel de fertilización.

FA = Fosforo Asimilable.

Completando la cantidad de fertilizante con cualquier fertilizante (FF), para ello debemos conocer la riqueza (RF) de este:

$$FF = (FDF \times 100) / RF$$

FF = Cantidad de fertilizante requerido.

FDF = Fosforo deficiente.

RF = Riqueza del fertilizante.

Potasio Total presente en el suelo. (PTs)

$$PTs = (PCA \times Ps) / 10^6$$

PTs = Potasio Total presente en el suelo.

PCA = Peso de la capa arable.

Ps = Potasio presente en el suelo.

Llevando de K a K₂O:

$$K_2O = \frac{\text{Peso molecular de } K_2O}{\text{Peso molecular de } K_2}$$

Calculo del K₂O Disponible (PK)

$$PK = KS \times DK$$

PD = Potasio disponible.

Ks = Potasio presente en el suelo.

DK = Porcentaje de disponibilidad del fosforo.

Calculo de K₂O deficiente (KDF)

$$KDF = KNF - PS$$

KDF = Potasio deficiente.

KNF = Potasio de nivel de fertilización.

Ps = Potasio Asimilable.

Cantidad de fertilizante requerido.(Fk)

$$Fk = (kDF \times 100) / Rk$$

Fk = Cantidad de fertilizante requerido.

kDF = Potasio deficiente.

Rk = Riqueza del fertilizante.

BALANCE E CATIONES:

Los valores serán formulados en mili equivalentes por 100 gramos de suelo (meq/100gr).

RELACION Ca/Mg (Calcio/Magnesio)

Corrección del calcio (CCa):

$$CCa = VMg \times MId$$

CCa = Corrección del calcio

VMg = Valor del magnesio presente en la tabla del análisis de suelo

MId = Media del valor ideal para el cultivo

Calculamos la cantidad de calcio a incorporar. (CCal)

$$CCal = CCa - VCa$$

CCal = cantidad de calcio a incorporar.

VCa = Valor del Calcio presente en la tabla del análisis de suelo

CCa = Corrección del calcio

Corrección del Magnesio (CMg):

$$CMg = VCa \div MId$$

CMg = Corrección del Magnesio

VCa = Valor del Calcio presente en la tabla del análisis de suelo

MId = Media del valor ideal para el cultivo

Calculamos la cantidad de Magnesio a incorporar. (CMgl)

$$CMgl = CMg - VMg$$

Ahora tenemos que llevar a conocer la cantidad de cationes contenidos en el suelo (Cs)

$$Cs = \frac{KCas \times PCA}{1}$$

Cs = Catión en Kilogramos contenido en el suelo

KCas = Valor del Catión presente en el análisis de suelo.

PCA = Peso de la capa arable

Llevando el elemento a Oxido:

$$KE_{lm} \times VEL$$

VEL = resultado de la relación del peso molecular del compuesto entre el peso molecular del elemento.

$$VE_{lm} = \text{valor del elemento en el análisis de suelo}$$

Evaluando el contenido de acidez intercambiable.

Hallando el porcentaje de acidez intercambiable.

$$= \frac{\text{valor de acidez en el análisis de suelo} \times 100}{CIC}$$

Para neutralizar el Porcentaje de saturación de acidez para café solo debemos conocer el Porcentaje de saturación deseada o aquel que el cultivo tolera para poder desarrollarse con normalidad, en este caso el valor es de < 30% (pg. 23) de por el cultivo:

$$= \frac{1.5 (\% \text{ de acidez total} - \% \text{ de acidez deseado}) \times CIC}{100} \times \frac{100}{PRNT}$$

PRNT = poder relativo de neutralización total.

CIC = capacidad de intercambio catiónico.

ANEXO 04



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-41S -2018

PREDIO : PRUDENCIO LETONA ALTAMIRANO

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : PRUDENCIO LETONA ALTAMIRANO - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.41	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.72	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	7.95	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	130.08	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.24	ppm	MES - 022	Extractante: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentiaramina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-41S -2018

PREDIO : PRUDENCIO LETONA ALTAMIRANO

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : PRUDENCIO LETONA ALTAMIRANO - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	27.52	%		
Limo	46.04	%		
Arcilla	26.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.65	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	4.00		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	58.93	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	12.21	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	81.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	2.96	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.85	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.12	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.21	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	4.03	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	49.33	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	8.17	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-42S -2018

PREDIO : CARLOS OCHOA CAMPANA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : CARLOS OCHOA CAMPANA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	2.59	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.56	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	7.05	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	232.26	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.18	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentiaramina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm :mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-42S -2018

PREDIO : CARLOS OCHOA CAMPANA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : CARLOS OCHOA CAMPANA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	29.52	%		
Limo	42.04	%		
Arcilla	28.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARCILLOSO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.62	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	5.05		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	11.10	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	7.93	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	81.40	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	9.50	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.43	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.10	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.21	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.08	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	12.25	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-43S -2018

PREDIO : SILVIA FARFAN AYMA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : SILVIA FARFAN AYMA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	1.50	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	2.67	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	14.33	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	103.86	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.20	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentiaramina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm :mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-43S -2018

PREDIO : SILVIA FARFAN AYMA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : SILVIA FARFAN AYMA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	49.55	%		
Limo	31.01	%		
Arcilla	19.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.67	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	4.98		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	22.20	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	9.45	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	79.20	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	7.47	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.44	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.07	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.20	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.07	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	0.73	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	10.26	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-44S -2018

PREDIO : GLORIA TICONA ACUÑA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : GLORIA TICONA ACUÑA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.27	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	3.93	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	22.92	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	164.28	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.21	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-44S -2018

PREDIO : GLORIA TICONA ACUÑA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : GLORIA TICONA ACUÑA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	38.56	%		
Limo	36.00	%		
Arcilla	25.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.56	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	5.04		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	30.24	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	8.34	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	144.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	8.33	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.96	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.11	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.37	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.08	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	11.77	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-45S -2018

PREDIO : NOHEMI HUILLCA CCALLO

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : NOHEMI HUILLCA CCALLO - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	2.40	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.59	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	24.06	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	137.46	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.16	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-45S -2018

PREDIO : NOHEMI HUILLCA CCALLO

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : NOHEMI HUILLCA CCALLO - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	47.53	%		
Limo	35.03	%		
Arcilla	17.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.36	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.8 °C	4.34		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	9.33	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	4.34	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	49.60	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	1.79	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.63	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.12	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.13	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	1.27	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	32.24	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	3.93	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-46S -2018

PREDIO : EMMA FERNANDEZ RIVERA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : EMMA FERNANDEZ RIVERA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	1.11	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.27	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	1.53	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	118.80	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.26	ppm	MES - 022	Extractante: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-46S -2018

PREDIO : EMMA FERNANDEZ RIVERA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : EMMA FERNANDEZ RIVERA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	33.52	%		
Limo	41.04	%		
Arcilla	25.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.53	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	4.23		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	25.40	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	10.41	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	69.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	2.24	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.69	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.05	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.18	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	3.28	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	51.00	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	6.44	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-47S -2018

PREDIO : LUISA FERNANDEZ RIVERA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : LUISA FERNANDEZ RIVERA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	0.80	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	2.13	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	10.53	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	245.82	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.15	ppm	MES - 022	Extractante: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-47S -2018

PREDIO : LUISA FERNANDEZ RIVERA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : LUISA FERNANDEZ RIVERA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	45.55	%		
Limo	39.01	%		
Arcilla	15.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.64	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	3.96		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	36.60	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	10.14	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	84.20	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	1.54	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.62	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.06	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.22	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	4.03	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	62.38	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	6.46	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-48S -2018

PREDIO : HERNAN JOSE VALDEZ ACUÑA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : HERNAN JOSE VALDEZ ACUÑA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.00	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	2.32	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	11.57	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	142.98	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.21	ppm	MES - 022	Extractante: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-48S -2018

PREDIO : HERNAN JOSE VALDEZ ACUÑA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : HERNAN JOSE VALDEZ ACUÑA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	41.52	%		
Limo	36.04	%		
Arcilla	22.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.77	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.9 °C	4.17		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	34.20	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	7.31	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	78.80	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	3.00	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.75	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.05	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.20	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	2.46	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	38.07	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	6.47	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-49S -2018

PREDIO : JUANA ARONE LETONA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : JUANA ARONE LETONA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	1.87	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.07	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	11.49	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	169.68	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.23	ppm	MES - 022	Extractante: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-49S -2018

PREDIO : JUANA ARONE LETONA

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : JUANA ARONE LETONA - TORONTOYPATA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	39.51	%		
Limo	33.05	%		
Arcilla	27.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARCILLOSO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.98	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 21.8 °C	4.15		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	15.70	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	8.21	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	73.40	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	3.03	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1.09	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.12	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.19	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	2.91	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	39.66	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	7.33	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-59S -2018

PREDIO : CELESTINO CURAHUA LEON

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : CELESTINO CURAHUA LEON

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	6.21	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.50	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	97.59	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	91.89	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.23	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-59S -2018

PREDIO : CELESTINO CURAHUA LEON

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/06/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : CELESTINO CURAHUA LEON

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	44.71	%		
Limo	35.14	%		
Arcilla	20.15	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.76	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 20.7 °C	5.36		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	8.51	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	8.41	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	122.40	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	9.61	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	3.43	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.15	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.31	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.07	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	13.50	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-60S -2018

PREDIO : VICTOR UMERES ALLER

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : VICTOR UMERES ALLER

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.05	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	20.16	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	48.48	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	228.36	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.40	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-60S -2018

PREDIO : VICTOR UMERES ALLER

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/06/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : VICTOR UMERES ALLER

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	47.86	%		
Limo	30.95	%		
Arcilla	21.19	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.59	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 20.8 °C	4.78		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	32.08	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	12.21	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	164.80	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	4.41	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.04	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.10	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.42	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	1.26	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	15.27	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	8.23	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-61S -2018

PREDIO : PAULINA ALCA PFUTURI

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : PAULINA ALCA PFUTURI

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	4.48	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.59	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	27.09	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	349.38	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.26	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-61S -2018

PREDIO : PAULINA ALCA PFUTURI

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/06/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : PAULINA ALCA PFUTURI

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	46.42	%		
Limo	28.42	%		
Arcilla	25.16	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARCILLO ARENOSA			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.86	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 20.8 °C	4.62		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	10.31	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	7.52	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	98.20	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	4.25	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.05	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.12	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.25	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.66	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	9.06	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	7.34	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-62S -2018

PREDIO : LAURA QUISPE GUTIERREZ

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : LAURA QUISPE GUTIERREZ

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	7.07	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	4.69	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	22.77	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	117.87	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.36	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-62S -2018

PREDIO : LAURA QUISPE GUTIERREZ

SECTOR : TORONTOYPATA

FECHA DE RECEP. : 26/06/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : LAURA QUISPE GUTIERREZ

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	43.93	%		
Limo	36.87	%		
Arcilla	19.20	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.69	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 20.8 °C	5.50		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	12.14	ppm.	MES - 006	Olsen
Materia Orgánica	12.83	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	184.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	15.66	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	3.86	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.09	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.47	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.05	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	20.08	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-22S -2018

PREDIO : RONALD MELENDEZ TAIPE

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : RONALD MELENDEZ TAIPE - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	1.70	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	0.84	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	13.29	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	109.38	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.16	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm :mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-22S -2018

PREDIO : RONALD MELENDEZ TAPE

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : RONALD MELENDEZ TAPE - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	44.53	%		
Limo	39.03	%		
Arcilla	16.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.97	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.29		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	130.91	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	6.48	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	192.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	12.93	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1.93	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.12	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.49	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.06	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	15.47	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-23S -2018

PREDIO : ARZONI VILLASANTE DEL VALLE

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : ARZONI VILLASANTE DEL VALLE - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.69	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.49	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	15.01	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	122.76	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.32	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-23S -2018

PREDIO : ARZONI VILLASANTE DEL VALLE

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : ARZONI VILLASANTE DEL VALLE - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	53.56	%		
Limo	34.00	%		
Arcilla	12.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARENOSO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.32	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22.1 °C	5.84		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	18.28	ppm.	MES - 006	Olsen
Materia Orgánica	10.48	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	86.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	15.12	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.23	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.05	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.22	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.06	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	17.63	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-24S -2018

PREDIO : INES TORRES CRUZ

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : INES TORRES CRUZ - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	0.61	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	0.53	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	0.55	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	52.26	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.35	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-24S -2018

PREDIO : INES TORRES CRUZ

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : INES TORRES CRUZ - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	49.53	%		
Limo	39.03	%		
Arcilla	11.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.45	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22.2 °C	4.94		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	5.38	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	15.03	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	78.60	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	4.96	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1.09	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.07	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.20	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.66	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	9.52	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	6.98	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-25S -2018

PREDIO : BEATRIZ PAPEL PAPEL

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : BEATRIZ PAPEL PAPEL - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	7.60	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	3.44	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	61.14	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	128.34	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.22	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-25S -2018

PREDIO : BEATRIZ PAPEL PAPEL

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : BEATRIZ PAPEL PAPEL - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	37.92	%		
Limo	41.64	%		
Arcilla	20.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.73	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.45		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	39.81	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	8.62	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	110.60	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	18.51	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	3.06	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.06	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.28	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.05	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	21.91	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-26S -2018

PREDIO : JUAN HUAYLLA VARGAS

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : JUAN HUAYLLA VARGAS - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	1.55	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	0.96	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	2.51	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	77.16	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.28	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-26S -2018

PREDIO : JUAN HUAYLLA VARGAS

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : JUAN HUAYLLA VARGAS - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	56.90	%		
Limo	30.66	%		
Arcilla	12.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARENOSO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.18	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.28		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	25.14	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	12.07	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	86.60	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	8.06	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1.55	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.12	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.22	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.15	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	1.46	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	10.10	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-27S -2018

PREDIO : SAMUEL HUAYLLA MELENDEZ

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : SAMUEL HUAYLLA MELENDEZ - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.43	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	3.11	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	20.64	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	127.50	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.22	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-27S -2018

PREDIO : SAMUEL HUAYLLA MELENDEZ

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : SAMUEL HUAYLLA MELENDEZ - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	48.88	%		
Limo	32.68	%		
Arcilla	18.44	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.44	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.06		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	40.40	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	7.17	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	77.20	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	6.89	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.14	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.09	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.20	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.15	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	1.56	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	9.47	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-28S -2018

PREDIO : VICENTE MAMANI CHUQUICHAMPI

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : VICENTE MAMANI CHUQUICHAMPI - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.21	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	2.41	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	7.87	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	147.90	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.26	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-28S -2018

PREDIO : VICENTE MAMANI CHUQUICHAMPI

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : VICENTE MAMANI CHUQUICHAMPI - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	52.91	%		
Limo	33.01	%		
Arcilla	14.08	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARENOSO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.52	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.10		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	113.85	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	11.72	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	106.80	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	12.30	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1.68	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.10	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.27	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.07	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	14.35	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-29S -2018

PREDIO : GABINO CATALAN PALOMINO

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : GABINO CATALAN PALOMINO - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	8.73	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	6.53	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	70.92	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	228.60	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.24	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-29S -2018

PREDIO : GABINO CATALAN PALOMINO

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : GABINO CATALAN PALOMINO - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	32.89	%		
Limo	45.03	%		
Arcilla	22.08	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.57	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.45		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	86.60	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	5.52	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	220.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	13.70	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	3.35	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.06	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.56	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.06	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	17.67	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-30S -2018

PREDIO : MARIANO ALIAGA CUELLAR

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : MARIANO ALIAGA CUELLAR - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	0.61	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	0.93	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	0.98	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	85.92	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.38	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-30S -2018

PREDIO : MARIANO ALIAGA CUELLAR

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : MARIANO ALIAGA CUELLAR - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	50.88	%		
Limo	35.04	%		
Arcilla	14.08	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.55	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	4.66		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	11.13	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	17.79	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	113.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	3.81	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.82	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.07	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.29	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	1.70	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	25.40	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	6.69	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-31S -2018

PREDIO : VICTORIA VARGAS DE HUAMAN

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : VICTORIA VARGAS DE HUAMAN - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	5.93	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	2.03	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	20.04	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	145.98	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.27	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-31S -2018

PREDIO : VICTORIA VARGAS DE HUAMAN

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : VICTORIA VARGAS DE HUAMAN - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	43.88	%		
Limo	42.04	%		
Arcilla	14.08	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.51	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.56		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	11.99	ppm.	MES - 006	Olsen
Materia Orgánica	10.69	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	124.20	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	18.28	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.87	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.09	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.32	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.05	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	21.56	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-32S -2018

PREDIO : VICTORIA HUAMAN MANCILLA

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : VICTORIA HUAMAN MANCILLA - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	5.77	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	2.40	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	54.84	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	162.00	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.30	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-32S -2018

PREDIO : VICTORIA HUAMAN MANCILLA

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : VICTORIA HUAMAN MANCILLA - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	29.90	%		
Limo	48.02	%		
Arcilla	22.08	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.78	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22.1 °C	5.49		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	66.20	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	7.72	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	157.40	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	20.40	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	3.76	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.09	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.40	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.04	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	24.65	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-33S -2018

PREDIO : RICARDO GONZALES ESCALANTE

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : RICARDO GONZALES ESCALANTE - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	0.52	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	0.93	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	3.17	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	31.62	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.18	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 541-33S -2018

PREDIO : RICARDO GONZALES ESCALANTE

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : RICARDO GONZALES ESCALANTE - DELICIAS

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	61.91	%		
Limo	26.01	%		
Arcilla	12.08	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO ARENOSO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.30	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 22 °C	5.08		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	49.06	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	7.10	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	50.60	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	2.81	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	0.56	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.07	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.13	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.44	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	11.04	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	4.02	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-12S -2018

PREDIO : JUSTA QUISPICHO MAMANI

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : JUSTA QUISPICHO MAMANI

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	3.05	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	8.28	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	9.14	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	221.76	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.40	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-12S -2018

PREDIO : JUSTA QUISPICHO MAMANI

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/06/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : JUSTA QUISPICHO MAMANI

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	39.83	%		
Limo	45.92	%		
Arcilla	14.25	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.28	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 20.8 °C	5.12		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	52.66	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	19.72	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	75.00	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	9.97	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	2.15	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.11	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.19	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	0.22	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	1.75	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	12.64	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-13S -2018

PREDIO : NICANOR MELENDEZ ALARCON

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 31/05/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

MUESTRA : NICANOR MELENDEZ ALARCON

PARÁMETRO	RESULTADOS	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Cobre Disponible (Cu)	2.97	ppm	MES - 018	Extractante: DTPA FAAS
Zinc Disponible (Zn)	1.01	ppm	MES - 019	FAAS
Manganeso Disponible (Mn)	9.01	ppm	MES - 020	FAAS
Hierro Disponible (Fe)	137.16	ppm	MES - 021	FAAS
Boro Disponible (B)	0.22	ppm	MES - 022	Extractante: CaCl ₂ .2H ₂ O Colorimétrico

DONDE:

DTPA : Pentaacetato de Dietilentríamina.

MES : Método propio del Laboratorio.

FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

ppm : mg/Kg

NOTA:

1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.

2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe



VALLE GRANDE
Laboratorio de Química Agrícola

50 AÑOS
1965 - 2015

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ECHARATI

ANÁLISIS N° : 810-13S -2018

PREDIO : NICANOR MELENDEZ ALARCON

SECTOR : DELICIAS

FECHA DE RECEP. : 26/06/2018

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN
MUESTRA : NICANOR MELENDEZ ALARCON

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO	TÉCNICA
Textura				
Arena	45.81	%		
Limo	38.92	%		
Arcilla	15.27	%	MES - 001	Bouyoucos
Clase Textural	FRANCO			
Carbonato de Calcio Total	< 0.01	%	MES - 003	Gravimétrico
Conductividad Eléctrica (E.S) a 25 °C.	0.98	dS / m	MES - 004	Electrométrico
pH (1/1) a Temp = 20.5 °C	5.20		MES - 005	Electrométrico
Fósforo Disponible	58.99	ppm.	MES - 006	Bray I
Materia Orgánica	5.93	%	MES - 007	Walkley y Black
Potasio Disponible	157.60	ppm.	MES - 009	Acetato de Amonio
Cationes Cambiables				Extractante:Ac. Amonio
Calcio	6.57	mEq / 100 g	MES - 010	FAAS
Magnesio	1.32	mEq / 100 g	MES - 011	FAAS
Sodio	0.15	mEq / 100 g	MES - 012	FAAS
Potasio	0.40	mEq / 100 g	MES - 013	FAAS
Aluminio + Hidrógeno	< 0.01	mEq / 100 g	MES - 014	KCl / Volumétrico
P.A.I	< 0.12	%	MES - 016	Cálculo Matemático
C.I.C.E	8.44	meq/100 g	MES - 017	Acetato de Amonio

DONDE:

E.S : Extracto de Saturación.
(1 / 1) : Relación Masa del Suelo / Volumen del Agua.
P.A.I : Porcentaje de Acidez Intercambiable.
C.I.C.E. : Capacidad de Intercambio Catiónico Efectivo.

% : Masa / Masa.
ppm : mg / Kg.
MES : Método Propio del Laboratorio.
FAAS : Espectrometría de Absorción Atómica por Llama.

NOTA:

- 1: Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.
- 2: Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización del Laboratorio de Química Agrícola.

MSc. Quím. Alexis Saucedo Chacón
JEFE DEL LABORATORIO



MSc. Agr. Julio Castro Lazo
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Promotora de Obras Sociales y de Instrucción Popular

Panamericana Sur Km. 144, San Vicente de Cañete, Lima - Perú

Teléfono: (511) 581 2261 | Celular: 991 692 563

Email: laboratorio@vallegrande.edu.pe | Web: www.vallegrande.edu.pe