

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1. INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELO

Interpretación de las características químicas del suelo

VARIABLE	VALOR	INTERPRETACIÓN	OBSERVACIÓN
pH	7,64	Suavemente alcalino	Se encuentra favorecido por la disponibilidad de los macros y micros nutrientes al límite.
C.E.	0,081 mmhos/cm	No salino	No hay presencia de sales.
MO	1,91 %	Bajo	Agregar materia orgánica al suelo para mejorar las características físicas y químicas del suelo.

Interpretación de los macro nutrientes del suelo

NUTRIENTES	VALOR	INTERPRETACIÓN
Nitrógeno	0,117 %	Bajo moderado
Fosforo	20,97 ppm	Alto
Potasio	144,47 ppm	Alto

Interpretación de las propiedades físicas del suelo

CARACTERÍSTICAS	VALOR	INTERPRETACIÓN
Textura	FA	Liviano / moderadamente liviano (grueso)
Densidad aparente	1,42 g/cm ³	Media

ANEXO 2. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA DEL SUELO

Cálculo de análisis del suelo

Departamento: Tarija Bolivia

Cantón: Chiquiacá

Comunidad: Loma Alta

Propietario: David Colque A.

Cultivo: Sandia

Variedad: Morgan RZ

Marco de plantación: 2,5 m. x 0,75 m. Y 2,5 m. x 1 m.

Superficie: 1 ha.

Problemas a resolver: realizar la interpretación de macronutrientes en el suelo (N, P, K)

Datos:

$$\text{Profundidad} = 25 \text{ cm.} \cdot \frac{1m}{100cm} = 0,25m.$$

$$\text{Densidad aparente} = 1,42 \text{ g/cm}^3 \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000g} \times \frac{1000 \ 000 \text{ cm}^3}{1m^3} = 1420 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Materia orgánica} = 1,91 \%$$

$$\text{Fosforo} = 0,117 \text{ ppm}$$

$$\text{Potasio} = 144,47 \text{ ppm}$$

Pasos:

Paso N°1. Calculamos el peso del suelo:

$$Ps. = Da. \times Sup. \times \text{prof. M.}$$

$$Ps. = 1420 \text{ kg/m}^3 \times 10 \ 000 \text{ m}^2 \times 0,25m$$

$$Ps. = \underline{3 \ 550 \ 000 \text{ kg de Suelo/ha}}$$

Descripción:

Ps. = peso del suelo

Da. = densidad aparente

Sup. = superficie

Prof. M. = profundidad de muestreo

Paso N°2. Calculamos nitrógeno asimilable, desde la materia orgánica.

$$MO = 1,91 \%$$

$$100 \text{ kg. Suelo} \text{ ----- } 1,91 \text{ kg MO.}$$

$$3\ 550\ 000 \text{ kg. Suelo} \text{ ----- } X$$

$$X = \underline{67805 \text{ kg. MO.}}$$

Nitrógeno Total (5 %):

$$67805 \text{ kg. MO.} \text{ ----- } 100\%$$

$$X \text{ ----- } 5\%$$

$$X = \underline{3390,25 \text{ kg/ha NT.}}$$

Nitrógeno asimilable (2 %):

$$3390,25 \text{ kg. NT.} \text{ ----- } 100\%$$

$$X \text{ ----- } 2\%$$

$$X = \underline{67,8 \text{ kg/ha NA.}}$$

Eficiencia de asimilación (70%)

$$67,8 \text{ kg/ha NA} \text{ ----- } 100\%$$

$$X \text{ ----- } 70\%$$

$$X = \underline{47,46 \text{ Kg/ha NA}}$$

Paso N°3. Calculamos el contenido de fosforo asimilable

$$P = 20,97 \text{ ppm.}$$

$$20,97 \text{ kg. P.} \text{ ----- } 1\ 000\ 000 \text{ kg. Suelo}$$

$$X \text{ ----- } 3\ 550\ 000 \text{ kg. Suelo}$$

$$X = 74,44 \text{ kg/ha. P} \times 2,29 = \underline{170,47 \text{ kg/ha. P}_2\text{O}_5}$$

Descripción:

MO. = materia orgánica

NT. = nitrógeno total

NA. = nitrógeno asimilable

Descripción:

Ppm = partes por millón

Contante = 2,29

Eficiencia de asimilación (20%)

170,47 kg P_2O_5 -----100%

X -----20%

X = 34,09 kg/ha. P_2O_5

Paso N°4. Calculamos el contenido de potasio asimilable

K = 144,47 ppm.

144,47 kg. K -----1 000 000 kg. Suelo

x-----3 550 000 kg. Suelo

X = 512,86 kg/ha K x 1,2 = 615,44 kg/ha K_2O

Descripción:

Contante = 1,2

Eficiencia de asimilación (50%)

615,44 kg. K_2O -----100%

X -----50%

X = 307,72 kg/ha K_2O

• Resumen de la oferta de nutrientes en el suelo:

N Asimilable = **47,46 kg/ha**

P_2O_5 = **34,09 kg/ha**

K_2O = **307,72 kg/ha**

ANEXO 3. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE FERTILIZACIÓN

Paso N°5. Interpretación:

DOSIS A APLICAR (Kg/Ha)

Para 50 ton/ha de fruta fresca.

Detalle	N	P2O5	K2O
Requerimiento del cultivo	100	15	150
Oferta del suelo	47,46	34,09	307,72
Incorporar (Nivel 1 = F1)	53	00	00
Nivel 2 (F2 = F1 + 25%)	66	00	00
Nivel 3 (F3 = F1 + 50%)	79	00	00

ANEXO 4. SELECCIÓN DEL FERTILIZANTE A UTILIZAR

Paso N°6. Selección del fertilizante

- Urea = $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ Concentración NPK 46 – 00 - 00

100kg Urea -----46 kg N

X-----53 kg N

1. $X = \underline{115 \text{ kg de Urea/ha}}$
2. +25% = 144 kg de Urea/ha
3. +50% = 172 kg de Urea/ha

Parcela con D1 = 4 000 plantas/ha

115 000 g Urea ----- 4 000 plantas

X -----1 planta

1. $X = \underline{29 \text{ g de Urea/planta}}$
2. +25% = 36 g de Urea/planta
3. +50% = 43 g de Urea/planta

Parcela con D2 = 5 333,3 plantas/ha

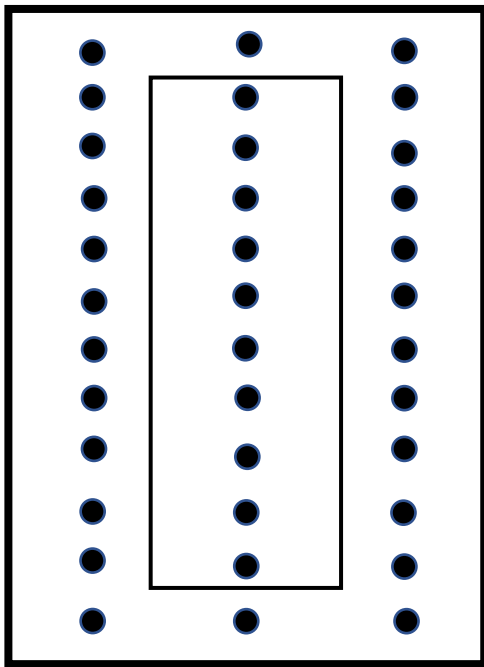
115 000 g Urea ----- 5 333,3 plantas

X -----1 planta

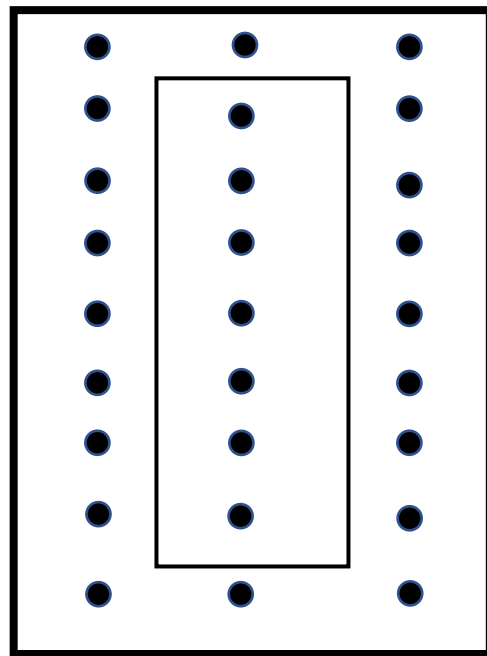
1. $X = \underline{22 \text{ g de Urea/planta}}$
2. $+25\% = 28 \text{ g de Urea/planta}$
3. $+50\% = 34 \text{ g de Urea/planta}$

ANEXO 5. CÁLCULO DEL ÁREA DE COSECHA

DENSIDAD 1



DENSIDAD 2



ÁREA DE COSECHA PARA DENSIDAD 1

- $N^{\circ} \text{ Pl./ha} = \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}} = 4000 \text{ plantas /ha}$

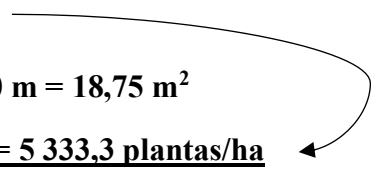
- Área de cosecha = 7 plantas = $2,50 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 17,5 \text{ m}^2$

- $17,5 \text{ m}^2 \text{ ----- } 7 \text{ plantas}$

$X = 4\,000 \text{ plantas/ha}$

$10\,000 \text{ m}^2 \text{ ----- } X$

ÁREA DE COSECHA PARA LA DENSIDAD 2

- $N^{\circ} \text{ Pl./ha} = \frac{10000 \text{ m}^2}{0,75 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}} = 5333,3 \text{ plantas /ha}$
 - Área de cosecha = 10 plantas = $2,50 \text{ m} \times 7,50 \text{ m} = 18,75 \text{ m}^2$
 - $18,75 \text{ m}^2 \text{ ----- } 10 \text{ plantas}$
 $10\ 000 \text{ m}^2 \text{ ----- } X$
 $X = 5\ 333,3 \text{ plantas/ha}$
- 

ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO DE CAMPO

Almacigado



Preparación del suelo



Trazado de las parcelas



Levantamiento de surco



Instalación de cinta de riego a goteo



Riego antes del trasplante



Plantines a los 30 días de la



Trasplante a las parcelas



Riego después del trasplante



Fertilización en golpes



1ra. Fertilización a los 15 días después del trasplante



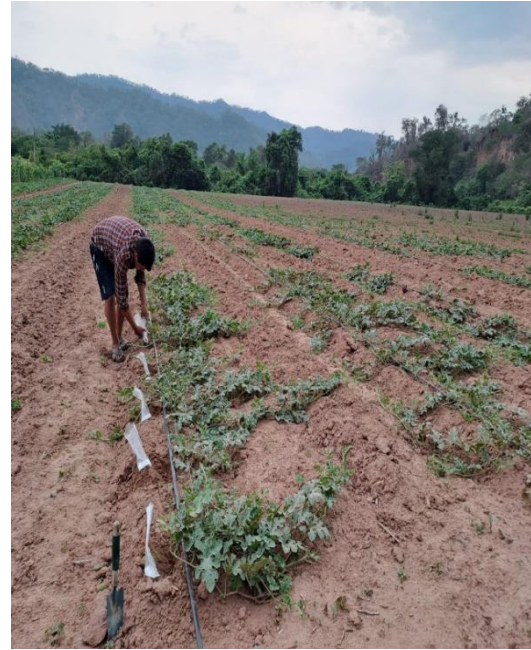
Carpida a los 16 días del trasplante



**2da Fertilización a los 30 días después
del trasplante**



**3ra Fertilización a los 45 días después
del trasplante**



Inicio de floración



Conteo de flores



Fructificación



Inicio de cosecha



Recolección de frutos



Peso y medición de los frutos



Cargado y embalado



ANEXO 7. HOJA DE COSTOS PARA UNA HECTÁREA, EN BOLIVIANOS.

T1 = (F1D1)				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor total
1. ALMACIGADO				
Preparación de sustrato	Jornal	2	90	180
Siembra en bandejas	Jornal	1	90	90
Riego	Jornal	1	90	90
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Arado	Horas	3	300	900
Rastreado	Horas	2	300	600
Levante de surcado	Horas	2	300	600
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	280	280
3. INSUMOS				
Semilla	Unidad	4000	0,936	3744,00
Nitrógeno (urea)	Kg	115	3,8	437,00
Fungicida almacigol	Gr	40	3,5	140
Insecticida ENGEO	Litro		360	360,00
Fungicida CORAZA	Kg	2	110	220,00
herbicida grama soné	Litro	1	70	70,00
4. MATERIALES				
Bandejas	Unidad	8	108	864,00
Cinta de riego	Rollo	2	650	1300,00
Poli tubo	Rollo	1,5	1600	2400,00
Filtro	Unidad	1	240	240,00
Conectores	Unidad	34	6	204,00
5. LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	8	90	720,00
Instalación de riego	Jornal	2	90	180,00
Aplicación de plaguicidas	Jornal	6	90	540,00
Deshierbe manual	Jornal	4	90	360,00
Riego	Jornal	3	90	270,00
6. COSECHA				
Corte y junte	Jornal	12	90	1080,00
Cargada	Jornal	6	90	540,00
TOTAL, COSTO/HA				16409,00

T2 = (F1D2)				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor total
1. ALMACIGADO				
Preparación de sustrato	Jornal	2	90	180
Siembra en bandejas	Jornal	1	90	90
Riego	Jornal	1	90	90
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Arado	Horas	3	300	900
Rastreado	Horas	2	300	600
Levante de surcado	Horas	2	300	600
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	280	280
3. INSUMOS				
Semilla	Unidad	5333,3	0,936	4991,97
Nitrógeno (urea)	Kg	115	3,8	437,00
Fungicida almacigol	Gr	40	3,5	140
Insecticida ENGEO	Litro	1	360	360,00
Fungicida CORAZA	Kg	2	110	220,00
herbicida grama soné	Litro	1	70	70,00
4. MATERIALES				
Bandejas	Unidad	8	108	864,00
Cinta de riego	Rollo	2	650	1300,00
Poli tubo	Rollo	1,5	1600	2400,00
Filtro	Unidad	1	240	240,00
Conectores	Unidad	34	6	204,00
5. LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	8	90	720,00
Instalación de riego	Jornal	2	90	180,00
Aplicación de plaguicidas	Jornal	6	90	540,00
Deshierbe manual	Jornal	4	90	360,00
Riego	Jornal	3	90	270,00
6. COSECHA				
Corte y junte	Jornal	12	90	1080,00
Cargada	Jornal	6	90	540,00
TOTAL, COSTO/HA				17656,97

T3=F2D1				
Detalle	Unidad	Cantida d	Precio unitario	Valor total
1. ALMACIGADO				
Preparación de sustrato	Jornal	2	90	180
Siembra en bandejas	Jornal	1	90	90
Riego	Jornal	1	90	90
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Arado	Horas	3	300	900
Rastreado	Horas	2	300	600
Levante de surcado	Horas	2	300	600
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	280	280
3. INSUMOS				
Semilla	Unidad	4000	0,936	3744,00
Nitrógeno (urea)	Kg	144	3,8	547,20
Fungicida almacigol	Gr	40	3,5	140
Insecticida ENGEO	Litro	1	360	360,00
Fungicida CORAZA	Kg	2	110	220,00
herbicida grama soné	Litro	1	70	70,00
4. MATERIALES				
Bandejas	Unidad	8	108	864,00
Cinta de riego	Rollo	2	650	1300,00
Poli tubo	Rollo	1,5	1600	2400,00
Filtro	Unidad	1	240	240,00
Conectores	Unidad	34	6	204,00
5. LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	8	90	720,00
Instalación de riego	Jornal	2	90	180,00
Aplicación de plaguicidas	Jornal	6	90	540,00
Deshierbe manual	Jornal	4	90	360,00
Riego	Jornal	3	90	270,00
6. COSECHA				
Corte y junte	Jornal	12	90	1080,00
Cargada	Jornal	6	90	540,00
TOTAL, COSTO/HA				16519,20

T4=F2D2				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor total
1. ALMACIGADO				
Preparación de sustrato	Jornal	2	90	180
Siembra en bandejas	Jornal	1	90	90
Riego	Jornal	1	90	90
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Arado	Horas	3	300	900
Rastreado	Horas	2	300	600
Levante de surcado	Horas	2	300	600
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	280	280
3. INSUMOS				
Semilla	Unidad	5333,3	0,936	4991,97
Nitrógeno (urea)	Kg	144	3,8	547,20
Fungicida almacigol	Gr	40	3,5	140
Insecticida ENGEO	Litro	1	360	360,00
Fungicida CORAZA	Kg	2	110	220,00
herbicida grama soné	Litro	1	70	70,00
4. MATERIALES				
Bandejas	Unidad	8	108	864,00
Cinta de riego	Rollo	2	650	1300,00
Poli tubo	Rollo	1,5	1600	2400,00
Filtro	Unidad	1	240	240,00
Conectores	Unidad	34	6	204,00
5. LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	8	90	720,00
Instalación de riego	Jornal	2	90	180,00
Aplicación de plaguicidas	Jornal	6	90	540,00
Deshierbe manual	Jornal	4	90	360,00
Riego	Jornal	3	90	270,00
6. COSECHA				
Corte y junte	Jornal	12	90	1080,00
Cargada	Jornal	6	90	540,00
TOTAL, COSTO/HA				17767,17

T5=F3D1				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor total
1. ALMACIGADO				
Preparación de sustrato	Jornal	2	90	180
Siembra en bandejas	Jornal	1	90	90
Riego	Jornal	1	90	90
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Arado	Horas	3	300	900
Rastreado	Horas	2	300	600
Levante de surcado	Horas	2	300	600
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	280	280
3. INSUMOS				
Semilla	Unidad	4000	0,936	3744,00
Nitrógeno (urea)	Kg	172	3,8	653,60
Fungicida almacigol	Gr	40	3,5	140
Insecticida ENGEO	Litro	1	360	360,00
Fungicida CORAZA	Kg	2	110	220,00
herbicida grama soné	Litro	1	70	70,00
4. MATERIALES				
Bandejas	Unidad	8	108	864,00
Cinta de riego	Rollo	2	650	1300,00
Poli tubo	Rollo	1,5	1600	2400,00
Filtro	Unidad	1	240	240,00
Conectores	Unidad	34	6	204,00
5. LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	8	90	720,00
Instalación de riego	Jornal	2	90	180,00
Aplicación de plaguicidas	Jornal	6	90	540,00
Deshierbe manual	Jornal	4	90	360,00
Riego	Jornal	3	90	270,00
6. COSECHA				
Corte y junte	Jornal	12	90	1080,00
Cargada	Jornal	6	90	540,00
TOTAL, COSTO/HA				16625,60

T6=F3D2				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Valor total
1. ALMACIGADO				
Preparación de sustrato	Jornal	2	90	180
Siembra en bandejas	Jornal	1	90	90
Riego	Jornal	1	90	90
2. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Arado	Horas	3	300	900
Rastreado	Horas	2	300	600
Levante de surcado	Horas	2	300	600
Análisis de suelo físico químico	Muestra	1	280	280
3. INSUMOS				
Semilla	Unidad	5333,3	0,936	4991,97
Nitrógeno (urea)	Kg	172	3,8	653,60
Fungicida almacigol	Gr	40	3,5	140
Insecticida ENGEO	Litro	1	360	360,00
Fungicida CORAZA	Kg	2	110	220,00
herbicida grama soné	Litro	1	70	70,00
4. MATERIALES				
Bandejas	Unidad	8	108	864,00
Cinta de riego	Rollo	2	650	1300,00
Poli tubo	Rollo	1,5	1600	2400,00
Filtro	Unidad	1	240	240,00
Conectores	Unidad	34	6	204,00
5. LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	8	90	720,00
Instalación de riego	Jornal	2	90	180,00
Aplicación de plaguicidas	Jornal	6	90	540,00
Deshierbe manual	Jornal	4	90	360,00
Riego	Jornal	3	90	270,00
6. COSECHA				
Corte y junte	Jornal	12	90	1080,00
Cargada	Jornal	6	90	540,00
TOTAL, COSTO/HA				17873,57

ANEXO 8. RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO EN LABORATORIO



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
LABORATORIO DE SUELOS
Campus "El Tejar" - Tel. 591-4-6643121 - Casilla 51 - Tarija - Bolivia



INFORME DE LABORATORIO

INFORMACION DEL CLIENTE	
NOMBRE:	Clemente Colque C
DIRECCION:	Chiquiacá
DEPARTAMENTO:	Tarija
TELEFONO	71193459

INFORMACION DE CAMPO	
PROCEDENCIA:	Chiquiacá/Entre Rios/O'Connor/Tarija
ENTRADA MUESTRA:	13/09/2024
INICIO ENSAYO:	16/09/2024
PROFUNDIDAD SUELO:	25 cm
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	
Cod:	LS-M081-CCC-S
FIN ENSAYO:	18/09/2024
REF. MUESTRA:	Suelo

FERTILIDAD DEL SUELO				
PARAMETRO	RESULTADO	CLASIFICACION	METODO	
pH H ₂ O 1:2.5	7.64	Alcalinidad Moderada	ASTM D-4972	
C.E. H ₂ O 1:5	0.081 mmhos/cm	Normal	ISO 11265	
Materia Organica Walkley B.	1.91 %	Baja	EPA 9060	

MACRONUTRIENTES DEL SUELO				
PARAMETRO	RESULTADO	CLASIFICACION	METODO	
Nitrogeno Total	0.117 %	Bajo	EPA 351.2	
Fosforo Olsen T. Media	20.97 ppm	Medio	EPA 365.4	
Potasio Intercambiable	144.47 ppm	Medio	SM3111B	

CARACTERIZACION Y PROPIEDADES FISICAS E HÍDRICAS DEL SUELO				
PARAMETRO	RESULTADO	CLASIFICACION	METODO	
Clase Textural	57.32 % Arena	Franco Arenosa	ASTM D-422	
	26.34 % Limo			
	16.33 % Arcilla			
Densidad Aparente	1.42 g/cm ³	Densidad aparente Ideal	ASTM D-854	

Ing. Wilfredo Benítez O
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



Ing. Pablo Montaña Z.
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

Cc: Arch.