

Foto 1 Tomando una muestra de suelo para una análisis físico químico.



Foto 2. Tapando el surcos a tracción animal.



Foto 3. Pulverizando con un insecticida “Actara” contra coleópteros.



Foto 4. Tubérculo semilla en el suelo listo para ser tapado.

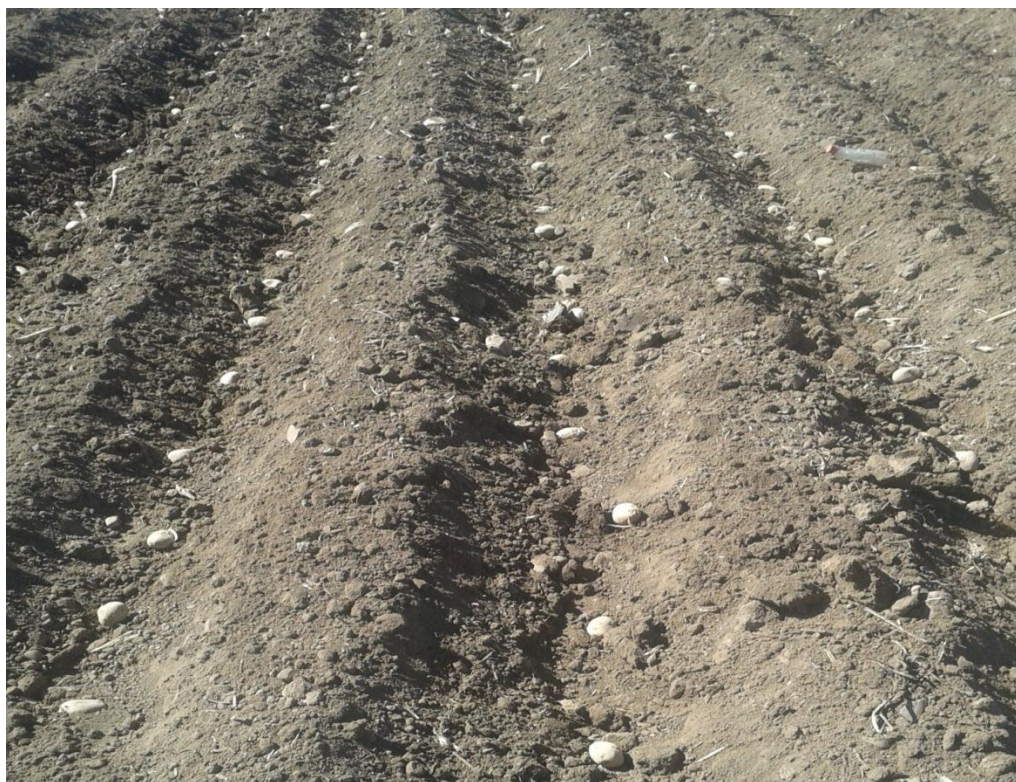


Foto 5. Midiendo la parcela donde se realizó el estudio



Foto 6. Realizando el aporque cuando la planta tenía una altura de 0.15 a 0.20 m



Foto 7. Realizando un deshierbe de la parcela.



Foto 8. Realizando un control fitosanitario contra la *Alternaria solani*



Foto 9. Parcela de investigación Durante la época de floración



Foto 10. Pesando el follaje de la planta durante la época de floración



Foto 11. Preparando la muestra para ser llevada al laboratorio de CEANID



Foto 12. Muestra de 2 Kg de tejido vegetal lista para ser llevada al laboratorio del CEANID.



Foto 13. Tres muestras de tejido vegetal en la estufa sometidas a una temperatura de 60 °C



Foto 14. Pesando el tejido vegetal en una balanza analítica en el laboratorio de Biotecnología.



Foto 15. Pesando el rendimiento Kg/planta



Foto 16. Pesando rendimiento Kg/planta



Foto 17. Midiendo el diámetro de los tubérculo con un pie de rey



Foto 18. Midiendo el diámetro de los tubérculo con un pie de rey



Foto 19. Preparando la muestra para determinar el porcentaje de materia seca en el laboratorio del SEDAG.



Foto 20. tres muestra de tuberculo ya preparadas para determinar el porcentaje de materia seca



RESULTADOS DEL PRIMER ANÁLISIS DE SUELO ANTES DEL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Datos

Profundidad de Muestreo = 20cm.

Da (Densidad Aparente) = 1.38 g/cm³

MO (Materia Orgánica) = 2.74%

P (fosforo Elemental) = 8 ppm

K (Potasio Elemental) = 0.19 meq/100g de suelo

Ca (Calcio Elemental) = 3.10 meq/100g de suelo

Mg (Magnesio Elemental) = 1.20 meq/100g de suelo

Peso del suelo en una hectárea

0.00138 Kilos.....0.000001 m³

X1 m³

$$X = \frac{0.00138 \text{ Kilos} * 1 \text{ m}^3}{0.000001 \text{ m}^3} = 1380 \text{ Kilos/m}^3$$

Peso del Suelo = 1380Kilos/m³ * 0.20m * 10000m²/Ha = 2.760.000 Kilos/Ha

Nitrógeno Asimilable

100 Kilos de suelo..... 2.74Kilos de M.O

2.760.000 Kilos de suelo.....X

$$X = \frac{2.760.000 \text{ Kilos de suelo} * 2.74 \text{ Kilos de M.O}}{100 \text{ Kilos de suelo}} = 75.624 \text{ Kilos de M.O/Ha}$$

100 Kilos de M.O.....5 Kilos de N.T

75624 Kilos de M.O.....X

$$X = \frac{75624 \text{ Kilos de M.O} * 5 \text{ Kilos de N.T}}{100 \text{ Kilos de M.O}} = 3781.2 \text{ Kilos de N.T}$$

100 Kilos de N.T.....2 Kilos de Na

3781.2 Kilos de N.T.....X

$$X = \frac{3781.2 \text{ Kilos de N.T} * 2 \text{ Kilos de Na}}{100 \text{ Kilos de N.T}} = \mathbf{75 \text{ Kilos de Na/ha}}$$

Anhídrido Fosfórico

8 Kilos de P.....1.000.000 Kilos de suelo

X.....2.760.000 Kilos de suelo

$$X = \frac{8 \text{ Kilos de P} * 2.760.000 \text{ kilos de suelo}}{1.000.000 \text{ Kilos de suelo}} = 22.08 \text{ Kilos de P elemental}$$

$$X = 22.08 * 2.29 = \mathbf{50 \text{ Kilos de P}_2\text{O}_5/\text{Ha}}$$

Dióxido de Potasio

$$0.19 * 39 = 7.41 \text{ mg (miligramos de potasio)}$$

$$\frac{7.41 \text{ mg k}}{1.000.000} = 0.00000741 \text{ Kilos de K}$$

$$\frac{100\text{g de suelo}}{1.000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$0.00000741 \text{ Kilos de K} \dots\dots\dots 0.100 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X \dots\dots\dots 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X = \frac{0.00000741 \text{ Kilos de K} * 2.760.000 \text{ kilos de suelo}}{0.100 \text{ Kilos de suelo}} = 204.51 \text{ Kilos de K elemental}$$

$$X = 204.51 * 1.2 = \mathbf{245 \text{ Kilos de K}_2\text{O/Ha}}$$

Calcio

$$3.10 * 40 = 124 \text{ mg (miligramos de calcio)}$$

$$\frac{124 \text{ mg Ca}}{1.000.000} = 0.000124 \text{ Kilos de Ca}$$

$$\frac{100\text{g de suelo}}{1.000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$0.000124 \text{ Kilos de Ca} \dots\dots\dots 0.100 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X \dots\dots\dots 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X = \frac{0.0000124 \text{ Kilos de Ca} * 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}}{0.100 \text{ Kilos de suelo}} = 3422.4 \text{ Kilos de Ca elemental}$$

$$X = 3422.4 * 1.4 = \mathbf{4791 \text{ Kilos de CaO/Ha}}$$

Magnesio

$$1.20 * 24.30 = 29.16 \text{ mg (miligramos de calcio)}$$

$$\frac{29.16 \text{ mg Ca}}{1.000.000} = 0.00002916 \text{ Kilos de Ca} \quad \frac{100\text{g de suelo}}{1.000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$0.00002916 \text{ Kilos de Ca} \dots\dots\dots 0.100 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X \dots\dots\dots 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X = \frac{0.00002916 \text{ Kilos de Mg} * 2.760.000 \text{ kilos de suelo}}{0.100 \text{ Kilos de suelo}} = 804 \text{ Kilos de M elemental}$$

$$X = 804 * 1.66 = \mathbf{1335 \text{ Kilos de MgO/Ha}}$$

ANÁLISIS DEL FOLLAJE DE LA PLANTA

Datos

4166 Plantas/1000m²

Peso promedio de planta = 0.521 Kg

Porcentaje de Materia Seca del follaje = 12 %

Nitrógeno total = 0.61 %

Fosforo total = 38.7 mg/100g materia seca

Potasio total = 423 mg/100g materia seca

Calcio Total = 208 mg/100g materia seca

Magnesio Total = 95.8 mg/100g materia seca

Materia Seca del follaje de la planta

4166 plantas *0.521 kg/planta = 2170.49 Kg de Mf

$2170.49\text{Kg} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{Kg}} = 2.170.486 \text{ g de Mf}$

100 g de Mf.....12 g de MS

2.170.486 g de Mf.....X

$X = \frac{2.170.486\text{g de Mf} * 12\text{g de MS}}{100\text{g de Mf}} = 260458.32\text{g de MS}$

Contenido de Nitrógeno en el Follaje de la Planta

100 g de MS.....0.61 g de NT

260458.32 g de MS.....X

$$X = \frac{260458.32 \text{ g de MS} * 0.61 \text{ g de NT}}{100 \text{ g de MS}} = 1588.79 \text{ g de NT}$$

$$1588.79 \text{ g de NT} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = \mathbf{1.59 \text{ Kg de NT}}$$

Contenido de P₂O₅ en el Follaje de la Planta

$$38.7 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = \mathbf{0.0387 \text{ g de P/100g MS}}$$

100 g de MS.....0.0387 g de P

260458.32 g de MS.....X

$$X = \frac{260458.32 \text{ g de MS} * 0.0387 \text{ g de P}}{100 \text{ g de MS}} = 100.79 \text{ g de P}$$

$$100.79 \text{ g de P} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = 0.1 \text{ Kg de P} * 2.29 = \mathbf{0.23 \text{ Kg de P}_2\text{O}_5}$$

Contenido de K_2O en el Follaje de la Planta

$$423 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = \mathbf{0.423 \text{ g de K/100gr MS}}$$

$$100 \text{ g de MS} \dots\dots\dots 0.423 \text{ g de K}$$

$$260458.32 \text{ g de MS} \dots\dots\dots X$$

$$X = \frac{260458.32 \text{ g de MS} * 0.423 \text{ g de K}}{100 \text{ g de MS}} = 1101.74 \text{ g de K}$$

$$1101.74 \text{ g de K} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = 1.10 \text{ Kg de K} * 1.2 = \mathbf{1.32 \text{ Kg de } K_2O}$$

Contenido de CaO en el Follaje de la Planta

$$208 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = \mathbf{0.208 \text{ gr de Ca/100gr MS}}$$

$$100 \text{ g de MS} \dots\dots\dots 0.208 \text{ g de Ca}$$

$$260458.32 \text{ g de MS} \dots\dots\dots X$$

$$X = \frac{260458.32 \text{ g de MS} * 0.208 \text{ g de Ca}}{100 \text{ g de MS}} = 541.75 \text{ g de Ca}$$

$$541.75 \text{ g de K} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = 0.541 \text{ Kg de Ca} * 1.4 = \mathbf{0.76 \text{ Kg de } CaO}$$

Contenido de MgO en el Follaje de la Planta

$$95.8\text{mg de P} \times \frac{1\text{ g}}{1000\text{mg}} = \mathbf{0.0958\text{ gr de Mg/100g MS}}$$

100 g de MS.....0.0958 g de Mg

260458.32 g de MS.....X

$$X = \frac{260458.32\text{ g de MS} * 0.0958\text{ g de Mg}}{100\text{g de MS}} = 249.52\text{ g de Ca}$$

$$249.52\text{ g de K} \times \frac{1\text{ Kg}}{1000\text{g}} = 0.25\text{ Kg de Mg} * 1.65 = \mathbf{0.41\text{Kg de MgO}}$$

ANÁLISIS DEL TUBÉRCULO DE LA PLANTA

Datos

1 Tm = 1000 Kg

Porcentaje de Materia Seca del tubérculo = 23 %

Nitrógeno total = 0.39 %

Fosforo total = 56.1 mg/100g materia seca

Potasio total = 406 mg/100g materia seca

Calcio Total = 4.08 mg/100g materia seca

Magnesio Total = 19 mg/100g materia seca

Materia Seca de 1Tm de tubérculos

$$1000 \text{ Kg} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{Kg}} = 1.000.000 \text{ g de Mf}$$

100 g de Mf.....23 g de MS

1.000.000 g de Mf.....X

$$X = \frac{1.000.000\text{g de Mf} * 23\text{g de MS}}{100\text{g de Mf}} = \mathbf{230000\text{g de MS}}$$

Contenido de Nitrógeno en 1tm de Tubérculo

100 g de MS.....0.39 g de NT

230000 g de MS.....X

$$X = \frac{230000 \text{ g de MS} * 0.39 \text{ g de NT}}{100 \text{ g de MS}} = 897 \text{ g de NT}$$

$$897 \text{ g de NT} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = \mathbf{0.91 \text{ Kg de NT / 1Tm}}$$

Contenido de P₂O₅ en 1tm de Tubérculo

$$56.1 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = \mathbf{0.056 \text{ g de P/100g MS}}$$

100 g de MS.....0.056 g de P

230000 g de MS.....X

$$X = \frac{230000 \text{ g de MS} * 0.056 \text{ g de P}}{100 \text{ g de MS}} = 129.03 \text{ g de P}$$

$$129.03 \text{ g de P} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = 0.13 \text{ Kg de P} * 2.29 = \mathbf{0.30 \text{ Kg de P}_2\text{O}_5/1\text{Tm}}$$

Contenido de K₂O en 1tm de Tubérculo

$$406 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ g}}{1000\text{mg}} = \mathbf{0.406 \text{ g de K/100g MS}}$$

100 g de MS.....0.406 g de K

230000 g de MS.....X

$$X = \frac{230000\text{g de MS} * 0.406 \text{ g de K}}{100\text{g de MS}} = 933.8 \text{ g de K}$$

$$933.8 \text{ g de K} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000\text{g}} = 0.93 \text{ Kg de K} * 1.2 = \mathbf{1.12 \text{ Kg de K}_2\text{O/1Tm}}$$

Contenido de CaO en 1tm de Tubérculo

$$4.08 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ gr}}{1000\text{mg}} = \mathbf{0.00408 \text{ gr de Ca/100g MS}}$$

100 g de MS.....0.00408 g de Ca

230000 g de MS.....X

$$X = \frac{230000\text{g de MS} * 0.00408\text{g de Ca}}{100\text{g de MS}} = 9.38 \text{ g de Ca}$$

$$9.38 \text{ g de K} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000\text{g}} = 0.009 \text{ Kg de Ca} * 1.4 = \mathbf{0.013 \text{ Kg de CaO/1Tm}}$$

Contenido de MgO en 1tm de Tubérculo

$$19.0 \text{ mg de P} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = \mathbf{0.019 \text{ g de Mg/100g MS}}$$

100 g de MS.....0.019 g de Mg

230000 g de MS.....X

$$X = \frac{230000 \text{ g de MS} * 0.019 \text{ g de Mg}}{100 \text{ g de MS}} = 43.7 \text{ g de Ca}$$

$$43.7 \text{ g de K} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1000 \text{ g}} = 0.044 \text{ Kg de Mg} * 1.65 = \mathbf{0.073 \text{ Kg de MgO/1Tm}}$$

RESULTADOS DEL SEGUNDO ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA

Datos

Profundidad de Muestreo = 20cm.

Da (Densidad Aparente) = 1.38 g/cm³

MO (Materia Orgánica) = 1.38%

P (fosforo Elemental) = 5.62 ppm

K (Potasio Elemental) = 0.09 meq/100g de suelo

Ca (Calcio Elemental) = 2.30 meq/100g de suelo

Mg (Magnesio Elemental) = 0.82 meq/100g de suelo

Peso del suelo en una hectárea

0.00138 Kilos.....0.000001 m³

X1 m³

$$X = \frac{0.00138 \text{ Kilos} * 1 \text{ m}^3}{0.000001 \text{ m}^3} = 1.380 \text{ Kilos/m}^3$$

Peso del Suelo = 1.380Kilos/m³ * 0.20m * 10000m²/Ha = 2.760.000 Kilos/Ha

Nitrógeno Asimilable

100 Kilos de suelo..... 1.38 Kilos de M.O

2.760.000 Kilos de suelo.....X

$$X = \frac{2.760.000 \text{ Kilos de suelo} * 1.38 \text{ Kilos de M.O}}{100 \text{ Kilos de suelo}} = 38.088 \text{ Kilos de M.O/Ha}$$

100 Kilos de M.O.....5 Kilos de N.T

38.088 Kilos de M.O.....X

$$X = \frac{38088 \text{ Kilos de M.O} * 5 \text{ Kilos de N.T}}{100 \text{ Kilos de M.O}} = 1904.4 \text{ Kilos de N.T}$$

100 Kilos de N.T.....2 Kilos de Na

1904.4 Kilos de N.T.....X

$$X = \frac{1904.4 \text{ Kilos de N.T} * 2 \text{ Kilos de Na}}{100 \text{ Kilos de N.T}} = \mathbf{38 \text{ Kilos de Na/Ha}}$$

Anhídrido Fosfórico

5.62 Kilos de P.....1.000.000 Kilos de suelo

X.....2.760.000 Kilos de suelo

$$X = \frac{5.62 \text{ Kilos de P} * 2.760.000 \text{ kilos de suelo}}{1.000.000 \text{ Kilos de suelo}} = 15.51 \text{ Kilos de P elemental}$$

$$X = 15.51 * 2.29 = \mathbf{36 \text{ Kilos de P}_2\text{O}_5/\text{Ha}}$$

Dióxido de Potasio

$$0.09 * 39 = 3.51 \text{ mg (miligramos de potasio)}$$

$$\frac{3.51 \text{ mg k}}{1000000} = 0.00000351 \text{ Kilos de K}$$

$$\frac{100\text{g de suelo}}{1000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$0.00000351 \text{ Kilos de K} \dots\dots\dots 0.100 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X \dots\dots\dots 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X = \frac{0.00000351 \text{ Kilos de K} * 2760000 \text{ kilos de suelo}}{0.100 \text{ Kilos de suelo}} = 96.87 \text{ Kilos de K elemental}$$

$$X = 96.87 * 1.2 = \mathbf{116 \text{ Kilos de K}_2\text{O/Ha}}$$

Calcio

$$2.30 * 40 = 92 \text{ mg (miligramos de calcio)}$$

$$\frac{92 \text{ mg Ca}}{1000000} = 0.000092 \text{ Kilos de Ca}$$

$$\frac{100\text{g de suelo}}{1000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$0.000092 \text{ Kilos de Ca} \dots\dots\dots 0.100 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X \dots\dots\dots 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X = \frac{0.000092 \text{ Kilos de Ca} * 2.760.000 \text{ kilos de suelo}}{0.100 \text{ Kilos de suelo}} = 2539.2 \text{ Kilos de Ca elemental}$$

$$X = 2539.2 * 1.4 = \mathbf{3555 \text{ Kilos de CaO/Ha}}$$

Magnesio

$$0.82 * 24.30 = 19.926 \text{ mg (miligramos de calcio)}$$

$$\frac{19.926 \text{mg Ca}}{1000000} = 0.000019926 \text{ Kilos de Ca} \quad \frac{100 \text{g de suelo}}{1000} = 0.100 \text{ kilos de suelo}$$

$$0.00002916 \text{ Kilos de Ca} \dots\dots\dots 0.100 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X \dots\dots\dots 2.760.000 \text{ Kilos de suelo}$$

$$X = \frac{0.000019926 \text{ Kilos de Mg} * 2.760.000 \text{ kilos de suelo}}{0.100 \text{ Kilos de suelo}} = 549.95 \text{ Kilos de Mg}$$

$$X = 549.95 * 1.66 = \mathbf{913 \text{ Kilos de MgO/Ha}}$$

CALCULO DE SEMILLA PARA UNA HECTÁREA DE PAPA

Datos

Peso promedio de semilla= 45g

Distancia entre surco a surco= 0.80m

Distancia entre planta a planta= 0.20m

Densidad de siembra por hectárea = 41666 plantas

45 g * 41666 plantas = 1.874.970 g de semilla

1.874.970 g de semila* $\frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} = 1874.97 \text{ Kg de semilla}$

1874.97 Kg de semila* $\frac{1\text{qq}}{46\text{Kg}} = 41 \text{ qq de semilla certificada/ Ha}$